KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILUSTRUOTAS
ŽURNALAS SU POPULARIU SKYRIUM
GAMTOS DRAUGAS

XVI metai 4—6 nr.
1935 M. BALANDŽIO—BIRŽELIO MĖN.
(57—216 pusl.)

GENETIKOS, ARBA PAVALDUMO MOKSLO, DALYKAMS PAVESTAS

TREJŲ SUKAKTUVIŲ PROGA:

70 metų nuo genetikos gimimo (1864 m.)

50 „ „ genetikos tėvo G. J. Mendel'io mirties (1884 m.)

35 „ „ Mendel'io surastų dėsnių aptikimo iš naujo (1900 m.)

Turinys

Redaktorius ir leidėjas: Profesorius **Pr. Dovydaitis**
Kaunas, Ukmergės plentas 38 B. Telef. 14—04.

„Šviesos" spaustuvė, Jakšto gatvė Nr. 2

Grigas Jonas Mendelis
1822. VII. 20 (ar 22?) — 1884. I. 6.
Jo gyvenimo ir darbų trumpa apžvalga*

Pr. Dovydaitis, Kaunas

Pereitų 1934 metų pradžioj buvo suėję lygiai 50 metų, kai Brno (vok. Brünn) mieste Moravijoj (tuomet Austrijos, šiandien Čekoslovakijos valstybėj) mirė vietinio šv. Tomo augustinionų vienuolyno vyresnysis (abatas) Grigas Jonas Mendelis. Vienuolyno išsiuntinėtame pranešime apie šį įvykį, be, paprastai tokiais atvejais nurodomų, nabašninko gimimo ir mirties datų bei jo mirties apystovų, dar buvo suminėti ir kaikurie nabašninko titulai, rodantieji jo turėtą vietą visuomenėj. Iš to pranešimo sužinome, kad jis buvo infuluotas prelatas, ciesoriaus Prano Juozo ordeno komturas, Moravų žemės hypotekinio banko emeritavęsis direktorius, Austrų meteorologinės sąjungos narys steigėjas, Moravų ciesoriškos draugijos žemei dirbti ir gamtai bei kraštui tirti narys. kitų mokslinių bei naudingų sąjungų narys ir tt. ir tt.

Iš čia matome, kad nabašninko buvo turėta plačių santykių su visuomeniniu gyvenimu. Todėl ir jo laidotuvėse, įvykusiose Sausio mėn. 9 d., dalyvavo daug visuomenės organizacijų atstovų ir šiaip eilinių žmonių. Be vietinės valdžios viršūnių, su kuriomis nabašninkas gyvas būdamas dažnai buvo turėjęs nemalonių santykių, laidotuvėse dalyvavo daug vietos aukštesniųjų ir vidurinių mokyklų mokytojų, daug katalikų dvasininkų, taip pat ir evangelikų pastorius bei žydų rabinas, atstovai daugelio sąjungų, kurias nabašninkas buvo rėmęs savo darbu ir pinigu, nabašninko gimtojo krašto savivaldybės ir jo gimtojo kaimo ugniagesių komandos atstovai; ypač gausiai dalyvavo vietos varguomenė, kuriai nabašninkas buvo rodęs daug meilės ir daręs daug gero, ir kuriai jos varguose dažnai jis yra buvęs vienintelis gelbėtojas.

Taigi, laidotuvės buvo žmoningos ir iškilmingos. Bet kad ir šimtai lydėtojų žinojo, jog jie čia lydi į amžino poilsio vietą savo gerą draugą, kad ir kitų lydėtojų šimtai ėjo paskui jo karstą oficialiniais laidotuvių drabužiais apsitaisę, betgi tame visame lydėtojų gausingame būry nė vienų vienas nežinojo, ką jie čia iš tikrųjų laidoja.

Ir mes nebūtume žinoję, jei būtume tose jo laidotuvėse dalyvavę; nieko apie jį nekalbėtume ir šiandien, jei jis būtų buvęs tik toks, kokį jį manė buvus jo artimiausia to meto visuomenė. Todėl ir vienuolynui jo mirtis nepadarė kokios ypatingos, neužgrindžiamos spragos. Vienuoliai išsirinko naują vyresnįjį, ir gyvenimas ėjo tolyn įprasta vaga. Tik nedaugelis jo paliūdėjo dar ir kiek ilgiau. Tarp tokių buvo ir naujokas Petras Clemens. Jis sustatė lotynų kalba ketureilį, kuriame atvaizdavo savo gero draugo nabašninko būdo ir gyvenimo esmingiausius bruožus. Tas ketureilis toks:

---

* Praplėsta paskaita, skaityta Lietuvos Katalikų Universitetui Remti Draugijos surengtame G. J. Mendelio 50 metų mirties sukaktuvių minėjime 1934. XII. 8 Kaune Tėvų Marijonų salėj.

„Clemens ac largus, affabilis unicuique,
Fraternusque pater fratribus nobis fuit.
Flores amavit et juris defensor vim toleravit,
Qua tandem fessus, vulnere cordis obit“.

Laisvo lietuviško eiliuoto vertimo mėginimas:

„Gailėjos ir šelpė kiekvieną, kurs kreipės į jįjį,
Mums broliams jis buvo ir brolis ir tėvas.
Mylėjo jis žiedus, ir gindamas teisę kentėjo jis smurtą
Ir dėliai to širdį turėdamas sužeistą mirė“.

Bet kurie yra buvę didieji nabašninko nuopelnai, ir šių eilučių sustatytojas nežinojo. Niekas nei jo gausingų laidotojų nei jo ilgiau liūdėjusių brolių vienuolių nežinojo, kad jie ten centriniuose Brno kapuose vienuolyno rūsy palaidojo didį nemirštamą gamtos tyrinėtoją. Kad visi sužinotų kalbamojo nabašninko nuopelnus gyvosios gamtos mokslui, reikėjo dar palaukti pusantros dešimties metų nuo jo mirties ir pusketvirtos dešimties metų nuo jo, kaip „žiedų mylėtojo“, nudirbtų darbų. Tiekai laiko praėjus (nuo 1900 metų) prasidėjo nabašninko triumfas.

Mūsų „Kosmui“ tik pradėjus eiti, viso pasaulio gamtininkai biologai rengėsi minėti Grigo Jono Mendelio jau 100 metų gimimo sukaktuves. Ir jaunutis „Kosmos“, jau savo trečiajame sąsiuviny (I-II, 4—5 sąs. 1922 m., viršeliuose) skelbė tas sukaktuves, ketindamas joms pavesti atskirą sąsiuvinį ir kviesdamas Lietuvos gamtininkus į bendradarbius. Bet mokslinis darbas naujojoj Lietuvos valstybėj tuomet dar buvo tik bepradedąs organizuotis ir todėl į tą šaukimą niekas neatsiliepė.

Galimumo išleisti atskirą „Kosmo“ sąsiuvinį Mendeliui, mendelizmui (genetikai) ir gretimoms biologijos mokslo sritims pavestą radosi tik naujoms Mendelio sukaktuvėms atėjus, būtent, 50 metų jo mirties sukaktuvėms, kurios įvyko pereitų metų Sausio mėn. 6 d. Šios sukaktuvės susilaukė ir Lietuvoj šiokio tokio atgarsio. Gerbiamųjų „Kosmo“ bendradarbių vieni ir nekviečiami patiekė toms sukaktuvėms gražios medžiagos, kiti pakviesti taip pat neatsisakė prisidėti. Prof. Šivickis tų metų vasarą, grįždamas iš limnologų kongreso Beograde, buvo užsukęs ir į Mendelio gyvenimo bei darbo vietą — Brno vienuolyną Čekoslovakijoj. Metams baigiantis, Kaune ir Dotnuvoj buvo apie Mendelį bei mendelizmą ir paskaitų skaityta sakytų sukaktuvių proga.

Tat visa, ką Lietuvos gamtininkai biologai yra patiekę šių sukaktuvių proga, plus dar šis tas, čia ir sudėta. Vadinasi, apie Mendelį „Kosmos“ gavo galimumo Lietuvos skaitančią visuomenę šiek tiek plačiau painformuoti tik 51 metams nuo jo mirties suėjus ir tik 16-siais savo paties gyvavimo metais.

Pirmiausia gerb. skaitytojus bent trumpai supažindinsime su paties Mendelio gyvenimu ir jo gyventa aplinkuma nuo gimimo iki mirties *.

* * *

* Tatai darau naudodamasis vienintele, iki šiol iš viso tokia esama, plačia Mendelio biografija (iki jos tebuvo apie Mendelį tik smulkių straipsnių), kurią Mendelio 100 metų gimimo sukaktuvių proga yra paruošęs (taip pat dvejetą metų pavėluodamas) Dr. Hugo Iltis: Gregor Johann Mendel. Leben, Werk und Wirkung (Berlin, Julius Springer, 1924, 426 psl.). Jos autorius, Brno vokiečių aukštosios liaudies mokyklos profesorius, savo šį veikalą paruošė Čekoslovakijos vyriausybės remiamas. Tai labai rimtas kruopštus darbas.

G. J. Mendelio gimtinė, protėviai, pavardė. Grigo Jono Mendelio gimtinė yra Moravijos žiemryčių tolimiausias kampas, kame šiandien sueina trijų valstybių sienos: Vokietijos, Lenkijos ir Čekoslovakijos. Tai Dunojaus ir Oderio upių takoskiros kalvotas, malonus ir derlingas kraštas. Politiniu atžvilgiu jo viena dalis pridera Moravijai, kita — Silezijai. Mendelio gimtasis kaimas, moraviškai vadinamas Hinczica, vokiškai Heinzendorf, stovi vienos valandos kelio atstume į pietus nuo Odravos miestelio ir maždaug trijų valandų (pėkščiomis) kelio atstume nuo senovinio miesto Naujojo Tičeino (Neutitschein).

14-jo šimtmečio dokumentuose vieta, kurioj dabar stovi Mendelio gimtasis kaimas, pavadinta Hinczicz. Tai rodytų, kad tuomet čia gyventa čekų. Šiandien viso šio krašto (vokiškai jis vadinamas „Kuhländchen") gyventojų daugumą sudaro vokiečiai ir tik rytuose bei pietuose gyvena slaviai—lenkai ir čekai. Rasiniu atžvilgiu gyventojai čia mišrūs — slavių ir germanų mišinys, kresnos kūno konstitucijos, darbštūs, nuo vieni kitų besiskirią tik kalba; vokiečiai čia kalba sunkiai suprantamu dialektu, priderančiu vidurinei vokiečių kalbos šakai.

Mendelio protėvių eilė duodasi atsekama čia gyvenusi nuo 17-jo šimtmečio pradžios. Jų pavardė pradžioj buvo rašoma Mendele, o paskiau Mendel. Kuri būtų šiokios pavardės kilmė?

Mendel yra dažnas žydų vardas, padarytas iš hebrajų kalbos vardo Emanuel = Dievas su mumis. Taip pat vartojamas ir žydų pavardėms žymėti. Panašiai ir Lietuvoj: Mendelis — dažnas vardas žydų tarpe. Vienas žydelis Mendelis net į Tumo-Vaižganto „Pragiedrulių" veikėjus yra patekęs. Kai žydo Mendelio pavardė gavo slavišką uodegą, tai pasidarė Mendelevičius... Tad gal būt kai kas pamanys, kad ir mūsų gamtininkas yra kilęs iš žydų. Betgi nuo 17-jo šimtm. pradžios visi Hinčicos ir kito kaiminystėj esamo kaimo Mendeliai yra buvę krikštyti, o žydai Austrijos žemėse tvirtas pavardes yra gavę tik 18-me šimtmety. Taip pat nėra pagrindo manyti mūsų gamtininko protėvius buvus perkrikštus iš žydų. Juk žodis mendel gali būt kildinamas ir iš vokiečių kalbos, būtent, arba iš daiktavardžio mennle (švabiškas ištarimas žodžio „männchen" = žmogiukas) arba iš veiksmažodžio menden = džiaugtis, linksmintis (sich freuen). Tuomet Mendelis = Linksmutis.

Bet Meñdelių esama ir Lietuvos katalikų gyventojų tarpe. Antai, neseniai padarytos pavardžių statistikos žiniomis Lietuvoj Mendelių pavarde esama 12 šeimų; jos visos rastos šiuose žemaičių valsčiuose: Luokės 5, Varnių 1, Padubysio 1, Šaukėnų 1, Kražių 1, Kelmės 1 ir Šiaulių mieste 2. Be to, dar yra pavardžių Mendelskis (5, Kaune), Mendys (1, Kaune), Mendeikà (3, Ūdrijoj). Kolegos D-ro A. Salio (ir už statistiką esu jam dėkingas) manymu, Lietuvos gyventojų katalikų pavardė Mendelis gali būt laikoma esanti visiškai lietuviška, kilusi sumažybinant pavardę Mendys, taigi išaiškinama ir nesišaukiant žydų vardo Mendel. Vadinasi, panašumas

Jo pirmoji dalis (1—197 pusl.) smulkiai pasakoja apie Mendelio gyvenimą, o antroji (201—408 pusl.) — apie mendelizmą. Pirmoji dalis ir du pirmuoju antrosios dalies skyriu yra jau išversta ir angliškai. (Life of Mendel by Hugo Iltis. Translated by Eden and Cedar Paul. London, George Allen a. Unwin Ltd. 1932, 336 p). Nesimpatinga yra tiktai prie kiekvienos progos kyštelėjanti autoriaus tendencija iš katalikų kunigo vienuolio Mendelio daryt „liberalą", „antiklerikalą" ir pan.

su žydų ir vokiečių Mendeliu čia būtų atsiradęs tik vadinamu konvergencijos, bet ne kilmės keliu, o pirmasis, senesnis tos pavardės tarimas turėjo būt M̨endẽlis.

Šiąja proga dar pridursime, kad lenkai žodžiu „mendel“ vadina gųbą, t. y. nupjautų, į pėdus surištų ir apvaliu pavidalu sustatytų javų krūvelę. Todėl Lietuvos dzūkai šiapus ir anapus demarkacinės linijos, pasiskolinę tą žodį iš lenkų, jį taip pat vartoja gubai vadinti; ima jį ir priežodžiams (pav., „storas kaip meñdelis“).

G. J. Mendelio jaunatvė. Būsimo didžio gamtininko gimdytojai buvo Hinčicos kaimo žemdirbiai Antanas ir Rozina Mendeliai. Jis buvo antrasis Mendelių kūdikis, pakrikštytas Jono vardu, kuriuo vardu buvo ir jo dėdė, tėvo brolis. Grigo vardą jis gavo vėliau, įstojęs į vienuolyną. Dėl gimimo dienos yra neaiškumo. Giminės sako Mendelį gimus Liepos mėn. 22 d.; ir jis pats savo gimimo diena tą dieną laikęs. Bet krikšto knygose jo gimimo diena įrašyta esanti 1822 m. Liepos m. 20-oji. Mendeliai dar buvo susilaukę ir trečiojo kūdikio — dukters. Pirmasis jų kūdikis taip pat buvo duktė. Taigi, jie turėjo viso trejetą vaikų. Gimdytojų savybės vaikuose buvo susikrovusios pagal Mendelio vėliau aptiktus dėsnius. Vyresnioji gamtininko sesuo Veronika savo viršine išvaizda ir charakteriu buvo daugiau panaši į tėvą: rimtu, susimąsčiusiu veidu, liesaus sudėjimo. Jaunesnioji jo sesutė Teresė turėjo savy daugiau motinos savybių: buvo linksma ir jau nuo jaunų dienų palinkusi į formų apvalumą. O sūnus turėjo savy ir tėvo ir motinos savybių: iš tėvo jis turėjo žemoką ūgį, o iš motinos — švelnius, draugingus veido bruožus, aukštą kaktą ir palinkimą storėt.

Jono tėvas, nedidelis, baudžiavą ėjęs ūkininkas, dar mėgo ir sodininkystę. Sodininkystę tame krašte buvo platinęs ir racionalinęs vietinės parapijos klebonas Schreiber'is, čia klebonavęs 1802—1850 metais. Jis ir pradžios mokyklos vaikus ir šiaip ūkininkus mokė, kaip išsiauginti gerų vaisinių medžių. Tai buvo toks klebonas, kaip Lietuvoj kunigas P. Martišius (dabar Prienų gimnazijos direktorius, kanauninkas; vikaraudamas jis skleidė sodininkystę parapijose, o dabar Prienuose yra įsteigęs ne tik Suvalkijai, bet ir visai Lietuvai žinomą medelyną ir kas vasarą rengia sodininkystės bei gretimų sričių kursus mokytojams ir kt.).

Taigi, ir Antanas Mendelis, greta lauko darbų, dirbdavo ir sode. Sodan dažnai nubėgdavo tėvui padėti ir mažasis Jonukas, kuris čia tat ir gavo pirmus akstinus domėtis ir žavėtis gamta. „Čia iš Mendelių gumbuoto kamieno išaugo jaunas skiepas, vėliau turėjęs išaugint gausių vaisių“ (Iltis 10). Vaismedžiais mūsų gamtininkas nepaliovė domėtis ir per visą savo gyvenimą, net ir tuomet, kai jis buvo senai padėjęs į šalį visus savo botaniškuosius darbus. Tatai buvo jo nuo kūdikystės dienų pamiltas dalykas, vėliau davęs jam akstino imtis ir botanikos mokslinio darbo.

Mendelių Jonukas buvo plačiapetis, stipraus sudėjimo berniukas, tinkąs lauko darbams ir netingįs juos dirbt. Tėvas džiaugėsi turėsiąs iš sūnaus gerą ūkininką, kuriam ramia sąžine galėsiąs pavest savo sunkiu baudžiauninko darbu įgytą ir išlaikomą žemės sklypą. Betgi skyrimas Jonukui ką kita buvo lėmęs.

Hinčicos kaime nuo 1796 m. jau buvo pastatyta mokykla. Ją tat lankė ir Jonukas. Jo mokytojas Tomas Makitta veikiai pastebėjo vaiko gabumus ir atkreipė į tai gimdytojų dėmesį. Du vyresniu Jono draugu tuo metu mokėsi toliau, už kokios 20 km, esamoj aukštesnioj už pradedamą piarų mokykloj Leipnike. Per atostogas anuodu pripasakodavo Jonukui visokių būtų ir nebūtų dalykų apie tą mokyklą ir savuosius planus. Tat ir Jonukas smarkiai panoro toj mokykloj toliau mokytis. Motina iš karto sutiko, nes visuomet, kaip ir visos motinos, svajodavo apie geresnį savo vaiko likimą. Tėvas, pradžioj šiaušėsi, — nes juk tai reiškė jo planų griuvimą —, bet paskui ir jis sutiko, tikėdamasis, kad pasimokęs sūnus gal būt padės ir jam išbristi iš tos sunkios būklės, kokioj buvo buvę to krašto ūkininkai prieš 1848 m. (po tris dienas savaitėj turėję eiti baudžiavą).



1 Pav. Mendelio gimtieji namai, kaip jie šiandien atrodo.
1920 m. foto iš Hugo Iltis 6 pusl.

Tėvams tat leidus, 11 metų Jonukas stoja į Leipniko piarų mokyklos 3 ją klasę. Mokykloj gerai užsirekomenduoja ir ją puikiai baigia. Gimdytojai palengvėjusia širdimi leidžia jį ir Tropavos (Troppau) gimnazijon (36 km nuo Hinčicos), kurion jis įrašomas 1834. XII. 15.

Gimnazistui mokslas sekasi labai gerai, bet tėvų finansinė būklė vis darosi sunkesnė. Tėvai, kiek išgalėdami, siunčia jam maisto produktų, bet jo aprūpinimas nėra pakankamas. Tenka gyvent pusbadžiai, ir gyvenimas čia pirmą kartą jaunuoliui parodo savo žiaurų rimtumą. 16-kos metų gimnazistas pagaliau yra priverstas visiškai pats rūpintis savęs išlaikymu. Jis lanko kursus privatiems namų mokytojams, išlaiko egzaminus su labai geromis rekomendacijomis ir uždarbiaudamas privačiomis pamokomis šiaip taip su badu kovoja. O vasaros atostogomis padeda tėvams dirbti lauko darbus.

1838 m. nuo perdidelio jėgų įtempimo net sunkiai suserga, priverstas mokslą nutraukti ir tik nuo 1839 m. rudens vėl galėjo grįžti gimnazijon. Taip jis su vargu ir kliūtimis kovodamas vis dėlto baigia visas šešias tos gimnazijos klases, 1840. VIII. 7 gaudamas pažymėjimą *. Bet gimnazistišk

* Apie savo vargingą gyvenimą gimnazijos laikais Mendelis jaudinančiai pasakoja savo vėliau (1850. IV. 17) parašytoj Curriculum vitae, kurią pradžioj minėtas Mendelio biografas H. Iltis, kaipo papildą prie savo knygos, ištisai išspausdino žurnale Genetica VIII (1927) 329—334 p.

vargai nebuvo nuslopinę mūsų gimnazistui jaunatviškos nuotaikos. Šiais metais jis buvo mėginęs ir poeziją kurti, eiles rašyti... spaudos išradėjo Gutenbergo garbei.

Tropavos gimnazija nebuvo pilna; joje nebuvo dviejų paskutiniųjų (filosofinių) klasių. Mendelis buvo pasiryžęs mokytis toliau, bet iš kur lėšų imti? Jis vyksta į Olomouc'ą (vok. Olmütz), kame yra filosofijos įstaiga ir čia ieško privatinių pamokų. Bet, neturėdamas nei draugų, nei rekomendacijų, nieko nelaimi. Tuo būdu 18 metų jaunuoliui svetimame mieste be draugų ir pagalbos iš namų pagrumoja pavojus reiksiant mėgiamąjį mokslą nutraukti. Jį apima tokia pakramta, kad jis suserga ir priverstas vienerius metus ilsėtis pas tėvus.

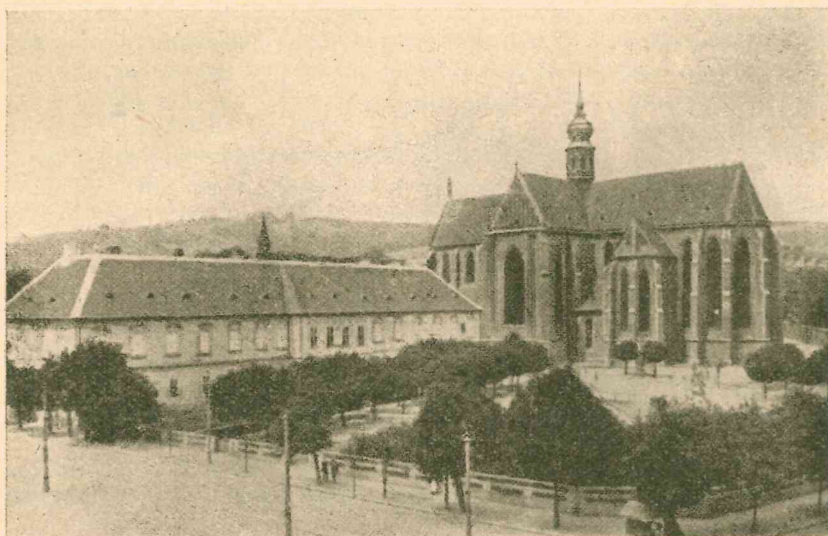
O namuose tuo tarpu įvyko daug permainų. Tėvas, kad ir buvo padidinęs savo turtą, kad ir buvo naujas trobas pasistatęs, betgi pinigų kaip tik neturėjo, nes viską buvo surijusi statyba. Ir dar nauja nelaimė buvo ištikusi šeimos tėvą: 1838 m. žiemą bedirbant baudžiavos darbą miške buvo sunkiai sužeistas besiritančio medžio ir nuo to laiko pradėjo sirguliuoti. Jausdamas savo jėgas nykstant ir save ūkininkaut toliau nebetinkant, jis namus ir ūkį pavedė žentui, vyresniosios dukters Veronikos vyrui Sturm'ui; Sturmų nuosavybėj Mendelio gimtoji vieta yra ir iki šiol (žiūr. 1 pav.). Užrašų dokumente buvo įrašyta, kad kol Jonas mokysis, tai jo seserėnas turi per tėvo rankas jam mokėt kasmet po 10 florinų rentos. Tokia suma ir anais pigiais laikais buvo visai menkutė. Bet vis dėlto 1840—41 mokslo metais Mendelis Olomouce, kad ir sirguliuodamas, vaisingai studijavo filosofiją; bet per egzaminus susirgo, turėjo juos nutraukti ir 1841—42 m. turėjo tą pačią klasę vėl kartoti.

Šiuo metu Mendeliui studijų galimumas buvo taip pablogėjęs, jog „tik per plauką neatsitiko, kad (žmonijoj) būtų buvę daugiau vienu ūkininku ir mažiau vienu nemirštamu mokslininku“ (Iltis 16). Būsimojo mokslininko desperatišką būklę šiuo metu kiek tiek pagerino jo, tuo metu dar neištekėjusi, jaunesnioji sesuo Teresė. Vaikystės metais ji buvo jo žaidimų mylimiausia draugė; ji labai mylėjo savo vyresnįjį brolį ir paskiau. Tat broliui dabar neturint galimumo mokytis toliau, ji atsisakė nuo jai užrašytos tėviškėj dalies ir perleido ją mylimam broliui. Geras brolis paskui savo sesutei gausiai atsilygino. Kai ji vėliau ištekėjo už Schindler'io, tai jis tris jos vaikus leido į mokslą. Vienas jų, Jonas, išėjęs technikos mokslą, netrukus mirė, o Aloizas ir Ferdinandas Šindleriai, savo dėdės globojami, išėjo medicinos mokslą ir dabar yra medicinos daktarai. Juodu dabar daug yra prisidėję ir Mendelio biografijai sudaryt savo atsiminimais ir kitokia medžiaga.

Taip tat Mendelis, uždarbiaudamas ir susirgdamas (per gimnazijos laiką jis buvo sirgęs ne mažiau kaip 3 kartus) gerai baigė ir filosofiją Olomouce. Bet — pasakoja jis autobiografijoj — dabar jis pajutęs, kad „toliau toks jėgų įtempimas jam bus nebepakeliamas. Todėl jis jautėsi priverstas stot į tokį luomą, kuris jį išlaisvintų nuo karčių maitinimosi rūpesčių. Jo padėtis nulėmė jo luomo pasirinkimą“.

Olomouco filosofinė įstaiga buvo prijungta prie universiteto ir pati buvo lyg maža aukštoji mokykla. Joje studijuodamas Mendelis daugiausia buvo domėjęsis fizika, kurią čia dėstė prof. Fr. Franz'as. Jis čion buvo nesenai atkviestas iš Brno panašios filosofinės įstaigos, kame buvo beveik

20 metų dėstęs fiziką, kaip papėdininkas prof. A. Baumgartner'io, kuris vėlesniame Mendelio gyvenime turėjo lemiamos reikšmės. Prof. Franz'as, kaip ir tos įstaigos mokytojų dauguma, buvo dvasininkas. Mendelis tat šiojo savo profesoriaus prašė patarimo, kas jam toliau daryt Profesoriaudamas Brno mieste Franzas buvo gyvenęs tenykščio vienuolyno konvente ir susidraugavęs su daugeliu jo narių. O tuo metu Brno vienuolynas kaip tik buvo jo prašęs iš savo mokinių Olomouce rekomenduot tinkamų kandidatų vienuolynui. Tat Franzas 1843.VII.14 ir pasiuntė vienam savo pažįstamam Brno konventualui laišką, rekomenduodamas kaip tinkamą vienuolynui kandidatą vieną iš dviejų pasisiūliusių — Joną Mendelį. Franzas savo laiške rekomenduoja Mendelį kaip savo geriausią mokinį, su solidišku charakteriu; čekiškai jis mokąs nepakankamai, bet mokydamasis teologijos apsiimąs tą kalbą gerai išmokt. Tat Mendelis ir atvyko į Brno augustinionų vienuolyną, kurin buvo priimtas 1843.IX.7. Brno miesto gydytojui patikrinus jo sveikatą, jis buvo rastas visai sveikas. Vadinasi, buvo jau visai atsigriebęs po gimnazistiško badavimo. 1843.X.9 jis buvo įvilktas į naujoko drabužius ir gavo Grigo vardą, kurį jis nuo to laiko rašė pirmiau savo krikšto vardo.



2 pav. Augustinionų vienuolynas senajame Brno mieste
Iš Hugo Iltis 21 pusl.

Nuo naujoko iki gimnazijos mokytojo. Brno šv. Tomo augustinionų vienuolynas, į kurį įstojo Mendelis, buvo įsteigtas 1359 met. 1783 m. jis buvo persikėlęs į kitą patalpą — į vad. karalienės vienuolyną senajame Brno kvartale. Prof. Šivickis, 1934 m. vasarą lankęsis to vienuolyno patalpose, pareiškė (paskaitoj Marijonų salėj), kad Mendelio ten turėta gerų sąlygų mokslo darbą dirbti. Taip ten būta ir anksčiau. Ir Mendelio liberališkas biografas Iltis tatai pripažįsta sakydamas: „Tuomet,

kai Mendelis įstojo vienuolynan, čia pulsavo judrus meno ir mokslo gyvenimas; netgi galėtum be atodairos (mit Fug und Recht) pasakyti augustinionų įstaigą anomis dienomis buvus dvasinio gyvenimo centrą tame krašte" (22). Taip pat kitoj vietoj: „Kas viduriniais amžiais buvo dažna, o naujaisiais reta, senobinio Brno įstaiga sudarė kulturos centrą miestui, netgi visam kraštui, ir jaunas Mendelis, ne vienerius metus praleidęs vienuolyne naujoku, galėjo pasirinkt tarp dvasiniu atžvilgiu aukštai stovinčių vyrų draugystės ir tarp plačių vienuolyno daržų kontemplacinės ramybės" (28). Vienuolyno personalas tautiniu atžvilgiu buvo iš vokiečių ir čekų. Iltis apie tai sako: „Kad ir Mendelio laikais kaikurie ordeno broliai laikė save čekų tautos, k. a., (Mendelio artimi draugai. Pr. D.) Klacel ir Križkovsky, tačiau įstaigos charakteris tuomet buvo vokiškas ir kalbėta beveik išimtinai vokiškai" (28).

Betgi įstojęs į vienuolyną, kurio atmosferoj dvelkė meniška ir moksliška nuotaika, Mendelis dar toli gražu ne tuojau pasidarė mokslininkas. Jis tik 1845 m. pradėjo ketverių metų teologines studijas Brno teologijos įstaigoj. Čia jis studijavo ne tik teologinius ir bažnytinius dalykus, bet šalia jų dar ir rytų kalbas (chaldejų, syrų, arabų). 1848 m. dar lankė žemės ūkio paskaitas Brno filosofijos įstaigoj. Visų dalykų pažymius gaudavo gerus. Antrais studijų metais Mendelis į vienuolyno vyresniojo, prelato Napp'o, rankas sudėjo vienuolio įžadus, įsižadėdamas paklusnumą, skaistybę ir neturtą pagal šv. Augustino ordeno taisykles. Kadangi tuo metu buvo mirę po vienas kito keletas vienuolyno kunigų ir reikėjo pasidariusi spraga užtaisyti, tai, kaip pavyzdingo gyvenimo ir religingam klierikui, Mendeliui buvo suteikti, dispensos būdu, visi aukštesni šventimai dar jam viso teologijos kurso nebaigus (baigus tik 3 metus); tatai įvyko 1847. VIII. 6, vadinasi, 25 metams jo amžiaus suėjus.

1848. VI. 30 Mendelis baigė teologijos studijas ir tuoj buvo skirtas vikaraut Brno parapijoj. Kadangi Brno gyventojai buvo vokiečiai ir čekai, tai pamokslus reikėjo sakyt ir čekiškai. O čekų kalbos jis nemokėjo pakankamai. Taip pat ir kaikuriuos kitus pastoracinius darbus jam buvo vargas atlikinėti. Todėl parapiniu darbu jis iš visa nebuvo patenkintas.

Tuomet, jam visuomet simpatizavęs, vienuolyno vyresnysis Nappa's, turėjęs įtakos Moravijos gimnazijų tvarkymui, parūpino jauno kunigo moksliniams palinkimams tinkamesnę darbo vietą, įstatydindamas jį mokytoju-pagelbininku į Znaim'o gimnaziją, kurioj jis su džiaugsmu pradėjo darbą 1849. X. 7. Mokytojo darbas Mendeliui sekėsi gerai. Gimnazijos direktorius Spallek'as mielu noru būtų jį pakėlęs etatiniu mokytoju, bet Mendelis neturėjo reikiamo cenzo, nebuvo išlaikęs atitinkamų egzaminų. Direktoriaus ir kolegų padrąsintas, jis ryžosi reikiamąjį cenzą įsigyt ir egzaminus laikyt, kad ir šitoks žygis atrodė gana rizikingas.

Nepavykę egzaminai ir studijos universitete. Gimnazijos direkcija 1850. IV. 16 prašė Mendeliui leisti laikyti egzaminus iš gamtos istorijos visos gimnazijos mokytojo cenzui įsigyti, o iš fizikos — tik žemutinėms klasėms. Namų rašomieji egzamino darbai Mendeliui buvo atsiųsti 1850. V. 10; jiems parašyti buvo duota 6—8 savaitės laiko. Fizikos egzaminatorius buvo jau minėtas A. Baumgartner'is, buvęs fizikos prof. Vienos un-te, tuomet jau neprofesoriavęs. Rašomajam fizikos egzaminui

buvo duota tema: „Įrodyt atmosferos oro mechanines bei chemines savybes ir iš pirmųjų išaiškint vėjus“. Gamtos istorijos egzaminatorius buvo prof. Kner'as, tik prieš metus į Vienos un-tą pakviestas iš Lvovo un-to; jis buvo autoritetas ichtyologijoj, taip pat paleontologas, autorius zoologijos vadovėlio aukštesniosioms mokykloms (1849). Rašomajam namų darbui jis Mendeliui davė tokią temą: „Išdėstyt vandens ir ugnies suformuotų uolenų esminius skirtumus, paskui išvardint neptuninių padarų svarbiausias formacijas jų senumo eile ir juos trumpai nucharakterizuot, pagaliau panašiu būdu patiekt ugninių padarų — ir plutoninių ir vulkaninių — apžvalgą“.

Iltis sako abu šiuodu darbu peržiūrėjęs. Meteorologinis Mendelio darbas esąs toks vykęs, kad ir šiandien jis dar atlaikytų kritiką. Čia jis pagrindingai aprašęs meteorologinius reiškinius, ir gal būt tatai jam sužadinę domėjomąsi meteorologija, kurio jis parodė iki paskutinės savo gyvenimo dienos. Prof. Baumgartneris Mendelio šį darbą atestavo kaip gerą. Bet prof. Kneras geologinį Mendelio darbą rado esant nepatenkinamą. Iltis sako prof. Knero sprendimą esant galima pavadint „šiurkščiu (hart), netgi neteisingu“, jame esą galima „neabejotinai įžiūrėt tam tikro šališkumo“ (eine gewisse Voreingenommenheit Professor Kners ist... ohne Zweifel ersichtlich 37). Kuri galėjo būt tokio poelgio priežastis? „Gal būt — sako Iltis — dvasinis Mendelio luomas — daugelis profesorių buvo 1848 metų revolucininkai ir nusiteikę antiklerikališkai — o gal būt (Znaimo gimnazijos vadovybės Švietimo Ministerijai prašymu Pr. D.), rodos, prieš egzaminų komisijos norą mintinų egzaminų nukėlimas“. Šiaip ar taip, perspektivos kitiems egzaminams jau buvo nekokios.

Toliau egzaminuotis Mendelis nuvyko į Vieną. Iš fizikos gavo raštu uždarame kambary atsakyti klausimą: „Kuriomis priemonėmis galima patvariai įmagnetint plieną ir kuriais dėsniais magnetizmas susiskirsto plieninėj lazdelėj?“ Mendelis parašė penkis puslapius, vadinasi, mažokai. Tas pats egzaminatorius prof. Baumgartneris rado darbą nepakankamą, kad ir šiaip savo atestacijoj kandidatui rodė palankumo. — O jau uždaras darbas iš gamtos istorijos Mendeliui visai nenusisekė. Ir Iltis vadina jį tikrai nevykusiu, vietomis keistu ir net juokingu. Ir nenuostabu, nes Mendelis juk nebuvo šio dalyko ėjęs aukštojoj mokykloj. Jis duotam darbui (iš gyvulių sistematikos) net nepasinaudojo jo egzaminatoriaus prof. Knero parašyto gimnazijoms vadovėlio mintimis. Ogi tikrai, kad „mokslininkų niekas taip nepykina, kaip kad jų knygų necitavimas“ (Iltis 40). Ir mintiniai egzaminai komisijoj dalyko nepataisė. Mendelis egzamino gimnazijos mokytojo teisėms įgyti neišlaikė, ir 1850 m. vasarą grįžo į Brno turėdamas vieną nusivylimą daugiau.

Tačiau nėra blogo, kuris neišeitų į gera. Egzaminai, kad ir nepavykę, jį suvedė į tokią pažintį, kuri jam veikiai turėjo didelės svarbos. Jo egzaminatorius iš fizikos prof. Baumgartneris, vėliau buvęs Vienos Mokslų Akademijos pirmininkas ir švietimo ministeris, įvertino Mendelio gabumus ir paskui sudarė jam protekciją pas jo vyresnybę leist Mendeliui studijuot gamtos mokslą Vienos universitete, iš kurio jis paskui ir savo būsimiems darbams gavo gerų paakinimų. Šių laimingų apystovų dėka Mendelis ir gavo galimumo studijuot 4 semestrus 1851—1853 m. Vienos universitete Mendelis studijavo ir fiziką ir gyvąją gamtą. Šiuo metu jo asmens liudijime buvo įrašyta: ūgis—vidutinis, plaukai—blondino, akys pilkos; ypatingų pažymių— nėra, kalba — vokiška.

Brno realinės mokyklos mokytojas. 1853 metų vasaros semestrui pasibaigus, Mendelis grįžo į Brno ir 1854. V 26 pradėjo mokytojaut, vėl tik kaip pagelbininkas (supplentas), prieš metus čia įsteigtoj valstybinėj realinėj mokykloj. Jam buvo pavesta dėstyti fizika ir gamtos istorija. Šioj įstaigoj Mendelis tat ir dirbo 14 metų. Mokinių skaičius šioj mokykloj Mendelio laikais buvo tarp 745 ir 956, (1870 m. buvo pasiekęs net 1000). Tai buvo gerieji Mendelio gyvenimo metai, kurie buvo ir jo išgarsėjusių tyrinėjimų metai. Jo buvusių mokinių dar daug yra gyvų, ir visur, kur tik jie gyvena, apie jį tik maloniai atsimena, nes jis buvo mėgiamas, mylimas mokytojas, netgi draugas ir pagelbininkas. Visi, be išimties, giria jo puikų metodą (už jį gavo net vyriausybės pagyrimą), jo teisingumą ir sąžiningumą, gerumą ir švelnumą. Pedagogijos priemonėms jam nereikėdavo vartoti jokio bauginimo ar ko panašaus. Jis daugely savo mokinių pažadino gamtos meilę ir padarė iš jų įžymius gamtininkus. Buvo didelis gyvulių ir paukščių mylėtojas ir globėjas, mokėdavo papasakot daug istorijų iš gyvulių gyvenimo. Vienuolyne jis laikė laukinių prisijaukintų gyvulėlių. Mokiniams buvo didelė dovana, jei leisdavo pas save užeit į vienuolyną ir pamatyt jo tuos gyvulėlius (ežį, lapę).

Niekas jo nematė susierzinusio, nekantraus ar paniurusio. Atsilankantiems parodydavo ir savo bičių avilius bei augalų mišrinimus. Dažnai darydavo su mokiniais botanikos ekskursijas ir rinkdavo augalus. Toliau leisdavosi rečiau, nes darėsi apkūnus; visuomet buvo ramus ir pusiausvíroj.

Pirmaisiais dviem savo mokytojavimo metais Mendelis ir uoliai studijavo, nes buvo pasiryžęs dar kartą laikyti egzaminus. 1855 m. Birželio mėn. jis vėl įteikė Egzaminų Komisijai (Vienoj) pareiškimą laikyti fizikos egzaminus visos gimnazijos mokytojo cenzui įgyti ir gamtos istorijos — žemutinių klasių cenzui. Mat, prof. Baumgartnerio jam parodytas palankumas jį buvo nuteikęs svarbiausiu dalyku imti ne gamtos istoriją, bet fiziką. Mendelio direktorius Auspitz'as davė jam puikią, kaip mokytojui atestaciją, kurią Mendelis pridėjo prie savo pareiškimo sakytai komisijai. Bet nuostabu, kad apie šių antrųjų egzaminų rezultatus neliko jokių žinių. Atrodo, kad viskas buvo sunaikinta. Iltis mano, kad Mendelis arba ir šį kartą egzaminų neišlaikė, arba, įtikimiau, nuo jų atsisakė. Kad jis visą laiką mokytojavo neturėdamas reikiamo cenzo, tatai yra neabejotina, nes tuo tarpu, kai jo kiti kolegos buvo pakelti į tikruosius mokytojus ir profesorius, Mendelis visą laiką buvo tik pagelbinis mokytojas (supplentas).

Apie savo nepasisekimą egzaminuose antrą kartą Mendelis niekam nieko neprasitarė ir matyt, nebuvo daug ir klausinėjamas. Vienas to meto jo kolegų, Nowotny, pasakojo, kad Mendelis iš Vienos grįžęs ligonis su aprišta galva. Buvę kalbama, kad Mendelis per egzaminus susikirtęs su botanikos profesorium ir nuo savo pozicijos nenusileidęs. Nowotny dėlto mano, kad šis konfliktas su egzaminatorium buvo Mendeliui akstinas daryt jo bandymus su augalais; jie tikrai netrukus buvo ir pradėti. Bet tikra apie tai nieko nežinoma. Faktas, kad Mendelis daugiau egzaminuotis nestojo.

Šiaip Mendelio gyvenimas mokytojavimo ir jo klasikiškų bandymų metais plaukė ramia, lygia vaga. 1857 m. mirė jo tėvas, sunkaus fizinio darbo be laiko nukamuotas. Sūnui tas smūgis buvo sunkus. Jis dabar ypač rūpinasi savo motina, kaip tatai matyt iš jo laiškų motinai ir svainiui.

Tyrinėjimų metai (1856—1871). Jau minėjome, kad Brno augustinionų vienuolyne dvelkė mokslo dvasia. Jos Mendelis gavo pajusti nuo pat savo čion įstojimo, draugaudamas su mokytais konvento nariais. Ordeno brolių tarpe būta ir rimtų botanikos mėgėjų. Mendeliui vienuolynan įstojus, čia tik ką (1843 m. Birželio mėn.) buvo miręs kun. Aurelius Thaler'is, pasižymėjęs kaip augalų rinkėjas ir botanikos rašytojas. Jis vienuolyne turėjo surinkęs augalų rinkinį (herbarą) ir įsitaisęs botanišką daržėlį. Botanikos mėgėjai buvo taip pat ir Brno filosofinės įstaigos profesoriai vienuoliai Dr. Bratranek'as ir Klacel'is. „Jaunas naujokas G. Mendelis santykiavo gaudamas paakinimo su abiem dvasingais diletantais botanikos srity, su Bratraneku ir Klaceliu" (Iltis 26). Vadinasi, Mendelis vienuolyne buvo radęs ir botaniškos medžiagos ir gavęs akstiną šioj srity dirbti: „Jo senas pamėgimas augint žiedus ir atsidėt daržininkystei vėl atgijo" (25). Kai vėliau Mendelis buvo pradėjęs daryt savo bandymus, tai kaikurie jo ordeno draugai tą jo darbą parėmė.

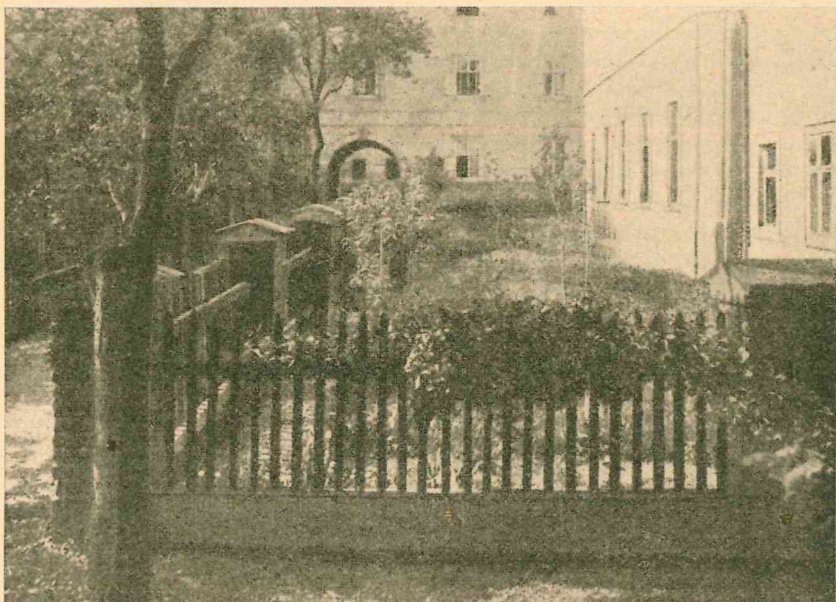
Brno mieste kalbamu laiku būta Moravijos Silezijos žemdirbių draugijos gamtos istorijos sekcijos, kurios uolus bendradarbis buvo ir Mendelis. Šios draugijos leidžiamame žurnale, kurį Mendelis neabejotinai buvo pagrindingai studijavęs, viename senesniųjų metų išspausdintas trumpas Lauer'io pranešimas: „Apie žirnio ir vikio hybridą". Gal būt tat šios, gana nemoksliškos, pastabos ir bus davusios Mendeliui akstino eksperimentuot su žirniais.

Sakytoji sekcija su savo pasenusiu darbo metodu ir menkomis priemonėmis veikiai pradėjo nebepatenkint Brno mieste susitelkusių naujų mokslinių pajėgų, čion įkūrus aukštesniąją realinę mokyklą. Todėl entuziastingų jaunų gamtininkų būrelis 1862 m. įkūrė naują organizaciją—Brno gamtininkų draugiją. Mendelis buvo jos aktivus narys nuo pat įkūrimo pradžios. Tai vis buvo mokslo darbą skatinančios ir jam palankios apystovos.

Ir dar vieną dalyką, galėjusį būt akstinu Mendelio darbams, galėtume suminėti. 1859 m. išėjęs Darwin'o veikalas judino ir Brno gamtininkų smegenis ir šalia vienuolyno ir vienuolyne. Mendelis pirkosi Darwino veikalus ir juos studijavo. Vienuolyno bibliotekoj randama visa darvinistinė literatura, išėjusi 60-siais ir 70-siais metais. Darwino „Rūšių kilmės" (Origin of species) esama net 2 egzempliorių. Darwino veikalai išmarginti Mendelio pastabomis. Užėjus su bet kuriuo kolega kalbai apie Darwino teoriją, Mendelis pasakydavęs, kad joje kaž kas dar ne visa taip, kaip yra tikrovėj, kad jai dar kaž ko trūksta. Vienas jo kolegų (Niessl) mano, kad Mendelis savo bandymais norėjęs užpildyt spragą Darwino sistemoj. Iltis betgi taria, kad nėra teisinga manyti, — kaip šen bei ten kai kas tvirtina — būsią Darwino pažiūroms priešingumas davęs Mendeliui akstino daryti savo bandymus: „Rūšių kilmės" angliškas išleidimas išėjo tik 1859 m., t. y. tuo laiku, kai Mendelis jau buvo pačiame įsidirbime į eksperimentus (67). Tas Mendelio biografas mano taip pat esant neįrodyta, kad tokio akstino Mendelis buvo gavęs dispute su egzaminatorium per antruosius egzaminus (1856 m.).

Šias visas nuomones atmetęs, Iltis mano esant labai įtikima, kad Mendelis savo bandymus pradėjo ne teoriniais sumetimais, bet kad jis jo vardu dabar vadinamas taisykles aptiko netyčiomis, savus mišrinimo bandymus bedarydamas vien tik iš paprasto pamėgimo eksperimentuot. Jis buvo

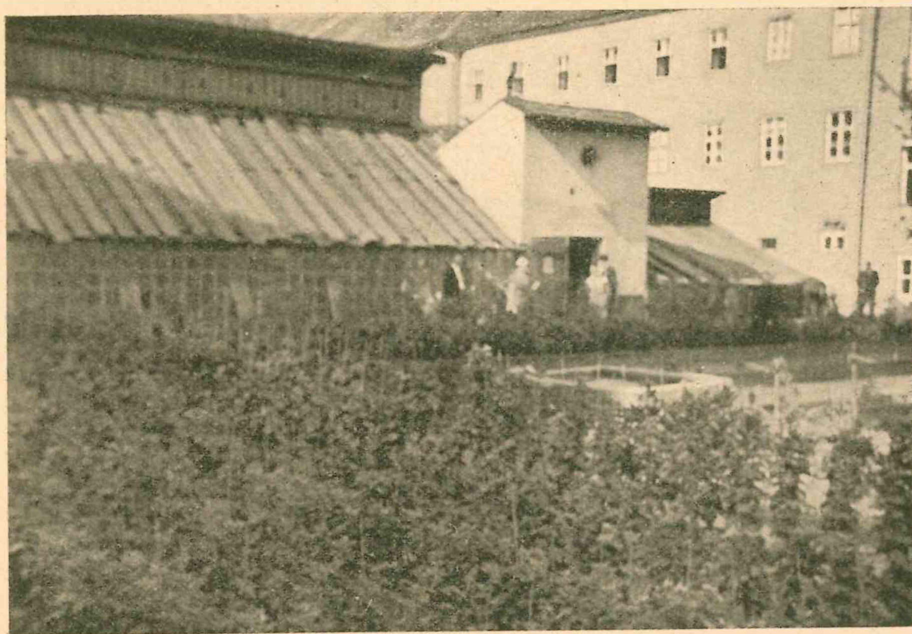
linkęs į praktiką, galvojo induktyviškai ir nemėgo skubių, neįrodytų spekulacijų. Sodininkystės ir gėlių auginimo pamėgimą jis turėjęs nuo jaunatvės. Daržo gėles jis buvo jau mišrinęs ir pirmiau. Vienuolyne jis buvo mišrinęs dar ir įvairios spalvos peles. Tačiau, kad ir bandymams akstino bus davusi kuri viršinė priežastis, betgi tas atsidėjimas jiems per ištisą metų eilę duoda manyti — sako Iltis — kad iš savo žiedų jis tikėjosi didžių klausimų išsprendimo.



3 pav. Vienuolyno daržo dalis, kurioj Mendelis atliko savo klasikiškus bandymus su žirniais. Iš Hugo Iltis 70 pusl.

Kur, ką ir kiek laiko dirbo kantrus, užsispyręs vienuolis Mendelis, neabejotinai taip pat norėjęs prisidėt išspręst didžią problemą, kuri ir tuomet ir visuomet kyla kiekvienam, giliau dirstelėjusiam į gyvąją gamtą: „Kuriuo būdu reikia aiškint gyvosios gamtos formų margas gausumas“? Tas ištoriškas žemės sklypelis, kuriame Mendelis atliko savo klasikiškus bandymus, ir dabar teberandamas Brno seno vienuolyno darže ir yra visai mažas: tik 35 m ilgio ir 7 m pločio. O patį darbą tame sklypely jo biografas šiaip vaizduoja: „Šioj vietoj praeitojo šimtmečio 50-siais ir 60-siais metais saulėtomis pavasario dienomis buvo galima matyt petingą, neaukšto ūgio vyrą, atsidėjusį vargingam ir, iš šalies žiūrinčiam stebėtojui, keistam darbui. Čia žaliavo ir žydėjo tarp smaigių, medžių šakų ir ištiestų virvučių natūraliai, statmenai išsitiesę daugel šimtų įvairiausių žirnių veislių, baltais ir violetiniais žiedais, lygiomis ir raukšlėtomis ankštimis, stambiomis ir smulkiomis. Tylus tyrinėtojas lankstosi nuo vieno žiedo prie kito, pincete atidangsto dar ne visai prasiskėtusius žiedų pumpurus, pašalina žiedo laivelį ir atsargiai išima visus kuokelius (=dulkinius siūlelius) arba liemenėlį (dulkinių

siūlelių vamzdelį). Paskui mažyčiu penzeliuku įberia į gležnutę purką nuo kito žiedo paimtų geltonų žiedadulkių ir kiekvieną taip išoperuotą žiedą dar rūpestingai apriša baltu popieriniu maišeliu, kad kartais kokia neatsargi bitutė ar liurbiškas žirnių vabalas neužneštų svetimų žiedadulkių ant jau apvaisinto žiedo ir kad tuo būdu nesunaikintų mišrinimo rezultatų. Šioks darbas jo kantrybės neišsekdina. Tyrinėtojo džiaugsmas stumia jį priekyn. ‚Bandymai eina priekyn tik pamažu, — rašo jis 2-me laiške Nägeli'ui: pradžioj reikia turėti kantrybės, bet vėliau dalykas pagerėja, kai vienu metu eina keletas bandymų. Nuo ankstybo pavasario iki rudens kasdien susidomėjimas vis iš naujo keliamas ir tas triūsas, kurio reikia rodyti globotiniams, tuomi gausiai atlyginamas. Jei man tarp kitako pavyktų manaisiais bandymais bent kaip prisidėt problemai išpręsti, tai aš jausčiausi dvigubai laimingas' " (Iltis 69—71).



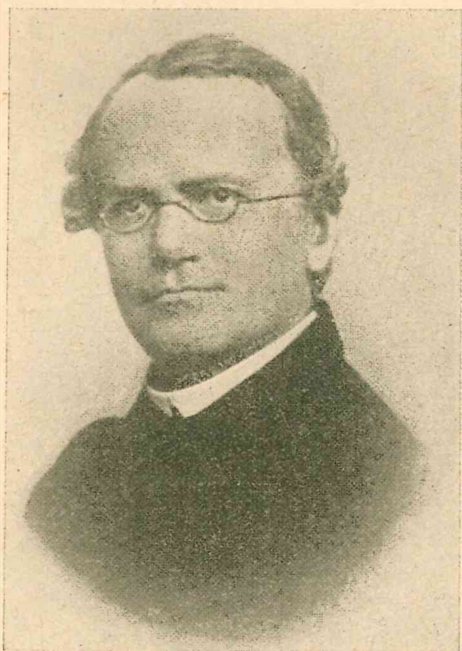
4 pav. Šiltnamis prie vienuolyno koridoriaus, pastatydintas Mendeliui prašant. Priešaky daržas, prisodintas fasolių ir kitokių daržovių

Prof. Š i v i c k i o foto 1934 m. vasarą.

Kaip mielai tyrinėtojas buvodavo prie savo augalų, rodo tas juokas, kuriuo jis prajuokindavo savo svečius. Vaikščiodamas su svečiais po vienuolyno sodą ir su jais šnekučiuodamasis, jis staiga rimtai taria: „Palaukit, dabar aš jums parodysiu mano vaikus!" Svečiai, žinoma, nustebdavo išgirdę tokį kunigo vienuolio pasigyrimą, — o jis juos tuo tarpu nusivesdavo į mažąjį darželį pas savo žirnius (pasakoja N o w o t n y).

Savo bandymus su valgomaisiais žirniais Mendelis buvo pradėjęs 1856 m. netrukus po nepavykusių antrųjų egzaminų, 34 metus amžiaus tu-

rėdamas; o juos baigė po septynerių metų, jau 41 metų sulaukęs. Taip jis pats rašo laiške Nägeli'ui. Bet Mendelio eksperimentuota ir prieš 1856 metus. Tatai rodo jo straipsnis apie vieno žirnių kenkėjo padarytą žalą 1854 metais Brno apylinkėse (straipsnis buvo išspaudintas tų metų viename Vienos moksliniame žurnale). Be to, kaip jis pats sako, prieš pradėdamas eksrimentuot su žirniais, jis juos per 2 metu dar kontroliavęs. Vėliau Mendelis eksperimentavo mišrindamas taip pat ir kitus augalus, būtent: *Aquilegia, Antirrhinum, Calceolaria, Campanula, Carex, Cirsium, Cucurbita, Dianthus, Geum, Hieracium, Ipomea, Lathyrus, Linaria, Lychuris, Mathiola, Mirabilis, Pirus, Potentilla, Prunus, Sedum, Tropaeolum, Verbascum, Veronica, Viola* ir *Zea*.



5 pav. G. J. Mendelis geriausiais savo amžiaus — mokytojavimo ir tyrinėjimų — metais. Apačioj jo autografas.
Iš žurnalo Die Naturwissenschaften 1922. VII. 21.

Darant savo eksperimentus Mendeliui teko kovoti ir su erdvės ir su laiko trūkumu. Prelatas Napp'as, vienuolyno vyresnysis, Mendelio nuožiūrai vienuolyno darže buvo pavedęs tik nedidelį, aukščiau minėtą žemės sklypą. Savo laiškuose jis daug kartų mini dėl ankštumo turimas kliūtis. Bet nuo 1868 m., kai Mendelis pats buvo išrinktas vienuolyno vyresniuoju, jis jau galėjo išsitiest ir savo bandymams panaudot erdvius vienuolyno daržus; tuomet tat jis pradėjo eksperimentuoti ir su kitais augalais. Laiko stoka dėl darbo mokykloj jam kliudė daryti pakankamai ekskursijų reikiamiems laukinių augalų egzemplioriams pasirinkt ir jiems vietoj stebėt. Be to, vėlybesniais amžiaus metais toliau paekskursuot Mendeliui kliudė ir kita apystova, apie kurią jis su jumoru pasisako 3-me laiške Nägeli'ui: „Mano ketinimai šių metų vasarą patyrinėt vanages (*Hieracium*) jų augimo vietose buvo įvykdinti, deja, tik labai ribotai. To priežastis yra daugiausia laiko trūkumas, o taip pat ir tai, kad aš nebetinku botanikos ekskursijoms, kadangi dangus mane palaimino per dideliu svoriu, kuris, kaip visuotinosios gravitacijos pasėka, labai duodasi pajuntamas keliaujant tolimesnes keliones pėkščiomis, ypač kilnojantis į kalnus"... (Iltis 72).

Išrinktas vienuolyno prelatu ir vyresniuoju Mendelis tikėjosi, po to, kai bus įsidirbęs į naujas pareigas, galėsiąs daugiau laiko ir dėmesio atidėt savo bandymams. Deja, ta jo viltis neišsipildė. Jį užgulė tokia begalė naujų darbų ir pareigų, jog moksliniam darbui laiko beveik nebliko. Ir tikrai jis

augalų mišrinimo darbus veikiai paliovė dirbęs. 1871 m. dar jo eksperimentuota su vanagėmis. Bet 1873 m. jis rašė savo laiške — jau paskutiniame — Nägeli'ui: „... Vanagės ir šįmet vėl peržydėjo, man galėjus tik vieną kitą kartą paviršutiniškai į jas dirstelt. Aš jaučiuos tikrai nelaimingas, kad aš mano augalus ir bites turiu taip visai užleist. Kadangi dabar aš dar sučiumpu kiek tiek laiko ir nežinau, ar ateinantį pavasarį aš jo turėsiu, tai aš Tamstai šiandien siunčiu kai ką iš mano paskutiniųjų bandymų 1870—1871 metais". Ir Mendelio kolega botanikas Oborny paliudija, kad kai jis atlankė Mendelį po kelerių metų, kai jis buvo išrinktas prelatu, vanagių tyrimo reikalais, rado viską sunykus. Visame darže jų nebuvo matyt nė žymių".

Kurios aplinkybės galėjo Mendelį atitolint nuo jo, pirmiau taip uoliai varyto, augalų mišrinimo darbo? Jo biografas Iltis taria jas buvus įvairiopos rūšies: „Jo aukšta vieta kiekvienais metais užkraudavo jam vis daugiau pareigų ir sunkenybių. Nuo 1874 m. dar prisidėjo kita kova, kurią jis kovojo su vyriausybe vienuolyno mokesčių reikalais, kuri veikiai absorbavo visą jo galvojimą. Bet viso to tikrai nebūtų pakakę jį atitraukt nuo jo taip ūpingai pradėtų augalų mišrinimo. Juk su bitėmis jis dirbo ir toliau, taip pat didžiausiu uolumu ir aukodamas gana daug laiko iki netrukus prieš pat mirtį jis darė meteorologinius stebėjimus. Viršinis pripažinimas kukliam žmogui tikrai pirmoj eilėj nerūpėjo. Bet tas milžiniškas darbas, kurį jis buvo nudirbęs savais hybridinimo bandymais, nebuvo turėjęs jokio aido. Nebuvo nė vieno, kuris jį būtų supratęs, nė vieno, kuris juo būtų patikėjęs. O problemos augo prieš jį ir aplink jį; gilius paveldėjimo klausimus, kuriems jo žirniai buvo davę tokį aiškų, o tačiau nė vieno amžininko nesuvoktą atsakymą, daviniai kitų eksperimentų, būtent, nelaimingi vanagių eksperimentai, vis darė painesnius ir labiau nesuprantamus — galime suprasti, kad šią gigantišką kovą palikus kovot vienų vienam, turėjo palūžt bent kuri žmogiška jėga" (73).

Paskesnių metų gamtotyros darbai. Kad ir Mendelio didžiojo darbo rezultatai jo gadynės mokslininkų nebuvo suprasti ir įvertinti, betgi jis nuo savo mėgiamųjų žiedų ir toliau neatsisakė, likdamas jiems ištikimas iki savo gyvenimo galo. Sodininko darbas jam buvo įėjęs į kūną ir kraują. Jo protėviai ir tėvas, taip pat juk buvo buvę sodininkai ir bitininkai. Jo mėgiamus žiedus Mendelis buvo padaręs savo emblema. Jis vienoj fotografinėj grupėj iš 1860-jų metų stovi nusifotografavęs su fuksija rankoj. Fuksija puošė ir jo vienuolyno herbą, kai jis buvo išrinktas vyresniuoju. Jis buvo plačiai žinomas hortologas ir pomologas. Ir bitininkystės pamėgimą jis buvo atsinešęs iš savo gimtųjų namų. Bitininkystei jis atsidėjo ne kad medaus turėtų, bet jį čia domino įvairių bičių rasių mišrinimas. Jis čia turėjo įvairiausių bičių; šalia vietinių jis laikė dar laukinių, o taip pat atgabentų iš Italijos, Krainos, Egipto ir Kipro salos. Darydavo ir mokslinių pranešimų iš savo stebėjimų Brno bitininkų sąjungoj; pranešimai yra išspausdinti sąjungos organe „Honigbiene von Brünn" 1870—78 m. Domėdamasis žiedais ir bitėmis Mendelis greta domėjosi ir kitais gretimais biologiniais klausimais, k. a., žmogaus paveldėtais reiškiniais ir antropologijos bei medicinos problemomis.

Bet Mendelio akuratiškumas ir tiesiog jaudinantis jo sąžiningumas niekur aiškiau nepasireiškia, kaip jo meteorologiniuose darbuose, kuriems

Mendelis buvo labai rimtai atsidėjęs nuo pat jo darbo pradžios Brno realinėj mokykloj. Jis buvo Austrijos meteorologinės sąjungos narys steigėjas. 1878 m. jis perėmė Brno meteorologinių stebėjimų tarnybą ir retu rūpestingumu bei pareiginiu ištikimumu ją ėjo iki pat savo mirties. Dar 1883 m. Gruodžio mėn. oro spaudimo ir temperaturos datos įrašytos jo paties drebančia ranka (mirė 1884. I. 6).



6 pav, Mendelio bitynas Brno vienuolyno sode. Iš Hugo Iltis 144 pusl.

1865—1880 m. Mendelis yra rūpestingai atlikęs podirvio vandens matavimus. Jo mokinys, dabartinis prof. Liznar'is sako, kad tik iš nedaugelio vietų turima tokių ilgamečių vandens aukščio matavimų, kurie savo patikimumu galėtų lygintis su Mendelio atliktaisiais matavimais (Iltis 153).

Paminėtina, kad Mendelis daugel metų (iki 1883 m.) po tris kartus per dieną tam tikru aparatu matuodavo ozono kiekį ore ir registruodavo tatai tabelėse. Bet ypatingo dėmesio ilgesnį laiką jis dėjo saulės dėmėms stebėti; jis paišė jų pavidalą, aiškino jų ryšį su žiemių pašvaistėmis.

Kad Mendelis kaip meteorologas buvo žinomas net užsieniuose, rodo tai, kad 1881 m. Kovo m. 9 d. Utrechto meteorologijos institutas pasiuntė jam laišką, kuriame to instituto direktorius, žinomas meteorologas Buys-Ballot'as prašė Mendelio atsiųsti jam Brno mieste registruotas termometro ir barometro aukščių datas 1877 metams. Mendelis visai naujoviškai išaiškino tam tikrų oro sūkurių (trombų, sifonų, smerčių) reiškinį. Bet ir jo straipsnį apie tuos sūkurius buvo ištikęs toks pat likimas kaip ir jo bandymus su žirniais. Nabašninkas Wegener'is savo veikale apie atmosfe-

ros termodinamiką (Die Thermodynamik der Atmosphäre 1921) suskaičiuoja pustrečio šimto Europoj stebėtų panašių reiškinių, bet Mendelio turiningas darbelis šiuo klausimu mokslininkams, pasirodo, dar ir šiandien yra nežinomas.

N a u j o s p a r e i g o s, n a u j i r ū p e s č i a i. Prie meteorologijos Mendelis paliko ilgiausiai. Nuo kitų darbų jis vis tolo, kai jam laiką pradėjo atiminėti kitos pareigos ir rūpesčiai, išrinkus jį prelatu ir vienuolyno vyresniuoju.

1868 m. Balandžio mėn. 1 d. vietos dienraštukas įdėjo žinutę apie Mendelio išrinkimą prelatu ir tokį komentorių: „Gyventojai pilnu džiaugsmu sveikina išrinkimą ir, kaip mes patiriame iš daugelio senojo Brno piliečių lūpų, jie rengiasi prelatui įteikt sveikinimo adresą. Šį kartą pasiteisina lotyniška patarlė: Vox populi, vox Dei“ (Iltis 166).

Išrinkus Mendelį naujoms pareigoms eiti, — prelatu iki gyvos galvos ir vienuolyno vyresniuoju—teko jam atsisakyti nuo ligi šiol eitųjų — mokytojo — pareigų. Jam tas žingsnis buvo labai sunkus ir skaudus. Jo mokinius ši žinia trenkė kaip griausmas iš giedro dangaus ir tiesiog juos įžeidė. Kad ne jų mylimo mokytojo širdies kietumas vertė jį iš mokyklos atsisakyti, jie gavo greitai įsitikint štai iš ko: mokyklos direktorius pasišaukė į raštinę tris geriausius ir neturtingiausius mokinius ir, Mendelio pavedimu, išdalino jiems Mendelio paskutiniojo tarnybos mėnesio gautąją visą algą. Vienos klasės mokiniai, išleisdami savo mylimą mokytoją, nupirko jam dovaną: dvi sidabrines šakotas žvakides ir įteikė per savo atstovus.

Ir aukštose pareigose būdamas Mendelis nenutolo nuo visuomenės bei jos reikalų. Ir dabar, kaip ir iki tol, jis pirmiausia nenutraukė ryšių su savo gimtuoju kaimu. Jis ne tik leido į mokslą savo sesers tris vaikus — Šindleriukus,—bet rūpinosi ir viso kaimo reikalais. Kadangi to kaimo gyventojai dažnai kentėjo nuo gaisrų, tai jis iš savo lėšų — kurių perdaug neturėjo — aukojo kaimui stambią sumą — 3000 kronų ugnies gesinimo įrankiams įsigyti. Ir vėliau jis domėjosi savo kaimo ugniagesių komandos augimu. Dėkingi kaimiečiai už tai jį buvo išrinkę garbės piliečiu, o ugniagesiai savo garbės nariu ir įteikė atitinkamą diplomą.

Vienuolyno durys buvo plačiai atidaros svečiams. Ypač didesnių švenčių proga nuo vyresniojo stalo gausiai tekdavo ir varguomenei. Tatai liudija viename laikrašty įdėtas nekrologas (žinutė mirties proga): „Savo veikime kaip vienuolyno vyresnysis jis pelnė visų pagarbą savo duosnumu, meile ir švelnumu, taip jog su pagrindu galima tvirtint jį neturėjus jokio asmeninio priešo. Jis neatleido nepadėjęs nė vienam pagalbos prašančiam. Prelatas Mendelis turėjo retą dovaną davinėt pašalpas, prašytojui nejuntant, kad jis šelpiamas“ (Iltis 168). Malonų prelatą pažinojo kiekvienas senojo Brno vaikas. Tačiau kad ir buvo draugingas, jis didumoj buvo atsargus ir santūrus.

Turėdamas pareigos revizuoti kitus to krašto vienuolynus, Mendelis turėjo progos ir toliau pavažinėti po centrinę Europą. Yra pagrindo manyti, kad gal būt buvo užsukęs ir Anglijon. Smulkiau apie jo keliones nieko nežinoma.

Sąjungoms ir visuomeninėms korporacijoms Mendelis aukodavo tiek savojo laiko, kad galima būtų pasakyti, jog jis yra suvartojęs savo jėgų

didesniąją dalį visuomenės gyvenimo reikalams. 1869 m. jis buvo išrinktas Brno gamtininkų draugijos vicepirmininku. Dažnai ir pirmininkaudavo. Po 1870 m. nuo tos draugijos, rodos, buvo stovėjęs kiek atokiau. Užtat tais pačiais (1870) metais, gaudamas daugiau balsų už kitus, buvo išrinktas kiton Brno mokslo ir jo pritaikymo draugijon—Moravijos Silezijos draugijon žemės darbui, gamtos ir krašto pažinimui remti, — kurios veikimas stovėjo kiek tiek opozicijoj Brno gamtininkų draugijos veikimui. Mendelio darbas, esant šios draugijos centro valdybos nariu, buvo įvairiopas. Nuo 1868 iki mirties (1884) jis buvo tos draugijos komisaras sodininkystės, daržininkystės ir kt. egzaminuose. Egzaminai dažnai buvo atliekami čekų kalba, kuria Mendelis viską suprasdavo, bet kalbėti čekiškai jis kalbėdavo tik nesklandžiai. Kad ir nebūdamas sakytos draugijos pirmininku, Mendelis dažnai ėjo čia visas pirmininko pareigas.

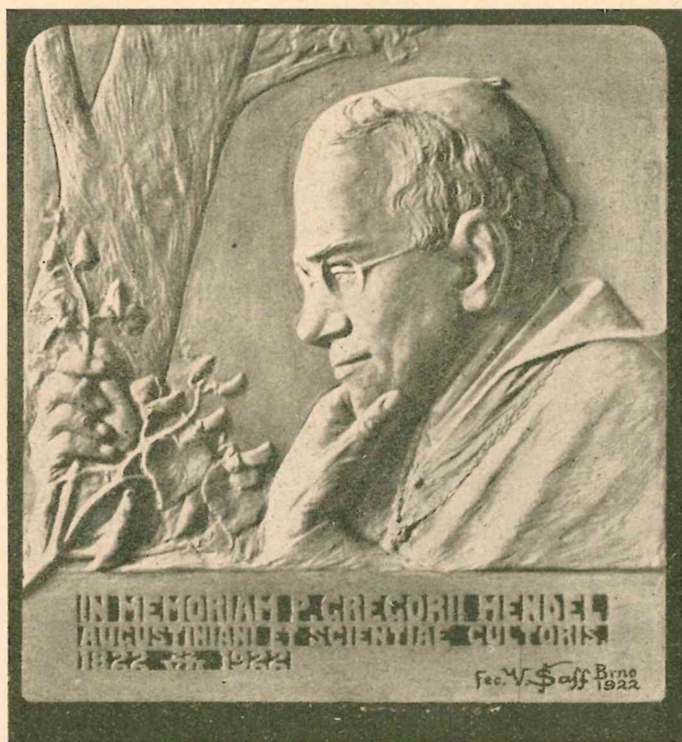
Mendelio rimtumą ir pareigoms ištikimumą žinodama, ir vyriausybė jį naudodavo. Antai, 1870 m. Sausio mėn. finansų ministeris delegavo Mendelį į Komisiją Moravijos žemės mokesčiams sutvarkyti. Ir kitokioms panašioms pareigoms būdavo skiriamas. Jų skaičius metai po metų vis ėjo didyn. 1876 m. Balandžio mėn. Mendelis išrenkamas Moravijos hypotekos banko tarybos nariu ir drauge direktoriaus pavaduotoju. 1871 m direktoriui mirus, Mendeliui teko ir šios pareigos eiti. Šis darbas taip pat daug laiko jam atimdavo, kad ir buvo gerai apmokamas. I l t i s sako, kad Mendelis šion vieton buvo išrinktas ne todėl, kad buvo prelatas, bet kad simpatizavęs vokiškajai liberalų partijai, kuri tuomet krašto parlamente sudariusi daugumą.

Užtat buvęs ypatingai skaudus Mendeliui įžeidimas, kad kaip tik su šiąja partija jis buvęs priverstas kovot „kovą dėl teisės", kuri kova ne tik absorbavo jo paskutinių dešimties metų veikimą ir galvojimą, bet sukėlė jame ir tokį papykį, kurio jame nenutildė joks pagerbimas. Šią kovą Mendelis kovojo su tokiu pat atsidėjimu ir dvasios kietumu, kaip kad buvo daręs savuosius mokslinius eksperimentus. Šią kovą jis kovojo nepajudinamai tvirtai įsitikinęs, kad teisė yra jo pusėj.

Dėl ko buvo kovojama? Nagi dėl mokesčių, kuriais to meto liberališka vyriausybė buvo apdėjusi visus, taigi ir Brno vienuolyną. Mendelio biografas I l t i s, patsai simpatizuojąs liberalams, sako, kad Mendelis kovojęs tik už savo „tariamąją teisę" (vermeintliches Recht). Bet neabejotina, kad Mendeliui ta jo teisė atrodė ne tik tariamoji, bet ir t i k r o j i. Mat, to meto vyriausybė tiesė rankas į Austrijos vienuolynų turtus, kadangi valstybės iždas po pralaimėto 1866 m. karo (tą karą buvo gavę pajust ir Brno gyventojai, būdami kurį laiką Prūsijos kariuomenės užimti) buvo tuščias (B a v i n k). Ši tat kova su biurokratija, pasikėsinusia į jo vienuolyną, ir apkartino, tiesiog apnuodijo Mendelio paskutinius gyvenimo metus, sukėlė jame melancholiją ir be laiko jį nuvarė į kapus. Ir vėl leiskime kalbėti jo biografui, kuris kovos aplinkybes ir jos finalą taip nupiešia:

„Taigi, vyriausybei paliko jos prestižas — su kuriuo juk visame ginče turėta reikalo—o vienuolynui — jo pinigai. Gaila tiktai tos taurios širdies, kurią ‚objekto klasta' buvo įtraukus į autoriteto ir gobšumo girnas. Grigas Mendelis, kad ir genialus, bet paprastas ir tiesus (tiesmukas) žmogus, buvo šioj, iš pasalų kovotoj, kovoj sumaltas. Jis nebuvo lygus diplomatas su savo konventualais (=su kitų vienuolynų nariais Pr. D.), kurie

pradžioj priminė jam jo padarytą priesaiką ir tuo jį pakurstė nenusileist iki paskutiniosios, o vėliau jį paliko ir už jo nugaros vedė derybas su priešais. Jis nebuvo ir toks, kaip tie elegantiški rūmų patarėjai (=vyriausybės ponai, Pr. D.), kurie kritišku momentu, kai kova buvo tik prasidėjusi, pasinaudojo jo (Mendelio) svetingumu jo neįspėdami, kad tas reikalas bus vis tiek be vilties, ir kurie paskiau, prisidengę šventos tarnybinės paslapties viską dengiančia skraiste, painformavo ministeriją, kuriomis priemonėmis yra galima ,užsispyrusį prelatą' suvaldyt" (Iltis 190 – 191)



7 pav. Mendelis vėlybesniaisiais savo amžiaus metais
Prof. Šivickio 1934 m. iš Brno parsivežtas, Mendelio 100 metų gimimo sukaktuvėms 1922 m. Šaff'o pagamintas paveikslas (plaketė). — „N. Romuvos" klišė.

Bet būtų visai klaidinga ir paskutinių amžiaus metų Mendelį vaizdintis buvus paniurusį, nedraugingą žmogų. Jis ir šiuo laiku buvo visiems geras, duosnus, draugingas, atviras. Šventadieniais vienuolyno kieme su atsilankiusiais aukštesniais Brno inteligentais sulošdavo kroketo partiją. Šią ja proga galima priminti, kad jis buvo ir geras šachmatininkas. Anglijos mendelistų vadas Bateson'as rašė Mendelio sūnėnui D-rui A. Šindleriui: „Įdomu patirt, kad šachmatininkų talentas Mendelių šeimoj yra paveldimas. Sugebėjimas parodyt aiškią ir gilią analizę, kuri buvo būtina paveldėjimo problemai išspręst, negali būt tolimas nuo sugebėjimo, kurio reikalingas šachmatininkas" (Iltis 169).

Jau minėta, kad savo meteorologinių stebėjimų ir registravimų Mendelis nebuvo nutraukęs iki pat savo mirties. Bet ir bitėms jis dar buvo ilgai atsidėjęs. Jo mokinys prof. Liznar'is, kuris toliau dirbo meteorologinius Mendelio darbus, pasakoja, kad bitės visuomet buvo jo draugai ir mėgiamiausias kalbos objektas. Mendelis pasakojo savo svečiams, kad jis pavasary, kai tik bitės pirmą kartą išlenda iš avilio, padedąs ranką ant avilio išlekiamosios lentelės ir tuomet per visus metus bitės jam nieko nedarančios. Jo bityne šalia avilių stovėjo dar toks vielinis narvelis su bitėmis. Liznarienei paklausus, kam jis, Mendelis šypsodamasis paaiškinęs: „Čia yra tranai ir viena karalienė. Tat ji turi čia išsirinkt gerą vyrą. Nes ir čia būna liūdnas rezultatas, kaip kad ir žmonių tarpe, kuomet gera moteris gauna blogą vyrą". — Atrodė taigi, kad ir tuomet Mendelis dar buvo atsidėjęs bitėms mišrint. Liznaris atsimena, kad Mendelis per tą jo atsilankymą buvo depresijoj; bet jis mano, kad to priežastis daugiau buvo ne ginčas dėl mokesčių, bet jo netvirta sveikata. Ir Liznariui Mendelis pasakęs: „Aš savo konventualams prižadėjau vienuolyno turtą saugot ir aš tai ištęsėsiu". Apie kokią fix-ideją ar dvasinę ligą ir Liznario atsilankymo metu negalėjo būt kalbos.

Liga ir mirtis

Liga, nuo kurios Mendelis mirė, neatėjo staiga. Tai buvo kelerius metus trukusi kroniška inkstų liga, kurią tikrai bus pagreitinę įvairūs paskutinių metų sukrėtimai. O ligos pati priežastis gal būt buvo paveldėta. Paskutiniais metais prieš mirtį Mendelio pulsas buvo visuomet pagreitėjęs (iki 120 per minutę). Jo išauklėti sūnėnai medicinos daktarai Šindleriai tatai kildina iš kroniško nikotinizmo. Mat, kai jam, iš prigimimo linkusiam į storėjimą, gydytojų buvo patarta parūkyt tabako, tai jis buvęs įpratęs rūkyt daug, kad ir nestiprių, cigarų. Per daugel metų jis kasdien surūkydavęs po 20 Kubos ar Britanijos cigarų. Net ir kuomet jau buvę širdžiai bloga, jis nenorėdavęs klausyt apie visišką nerūkymą.

Pradėjo sirguliuot po 1883 m. pavasario vizitacinėj kelionėj gauto nusišaldymo. Tų metų vasarą buvo kiek pasitaisęs Rožnavos kurorte. Bet liga veikiai pasireiškė didesniu stiprumu. Inkstų ir širdies ligos padarinys buvo vandenligė, paguldžiusi jį į lovą, o uremijos reiškiniai ligonį pribaigė.

Kaip savo tyrinėjimuose, taip ir apie savo ligą jis norėjo, kad jam būtų sakoma tik tiesa. Šindleris tvirtina: „Aš manau, kad Mendelis buvo vienas nedaugelio tų žmonių, kurie mirties laukia stoikišku ramumu kaip gamtos būtinumo". Dar Sausio mėn. 4 d. jis buvo atsidėjęs mokslo darbui ir diktavo savo meteorologinių stebėjimų rezultatus. Tą dieną po piet ligonio širdies veikimas labai pablogėjo, taip kad gydytojams nebliko vilties ligonį pasveiksiant. Sekmadieny, Sausio mėn. 6 d. 2 val. ryto jis mirė.

Brno dienrašty įdėta pirmoji spaudos žinutė apie Mendelio mirtį baigėsi šiais žodžiais: „Nabašninko asmeny beturčiai netenka didelio geradario, o žmonija vieno tauriausių charakterių, malonaus draugo, gamtos mokslų darbininko ir pavyzdingo kunigo".

Jo mirtį skelbiančios, vienuolyno išsiuntinėtos kortelės tekstą jis buvo patsai sustatęs. Kaip atrodė jo laidotuvės, apie tai minėta šio straipsnelio pačioj pradžioj. O kodėl nė vienas jo laidotovių dalyvių nežinojo, ką jie tuomet laidojo, apie tai kalbėsime toliau atskirame straipsnely.

Mendelio užmiršimas, prisikėlimas ir triumfas

Pr. Dovydaitis, Kaunas

1. Kodėl ir kaip Mendelio darbas buvo užmirštas

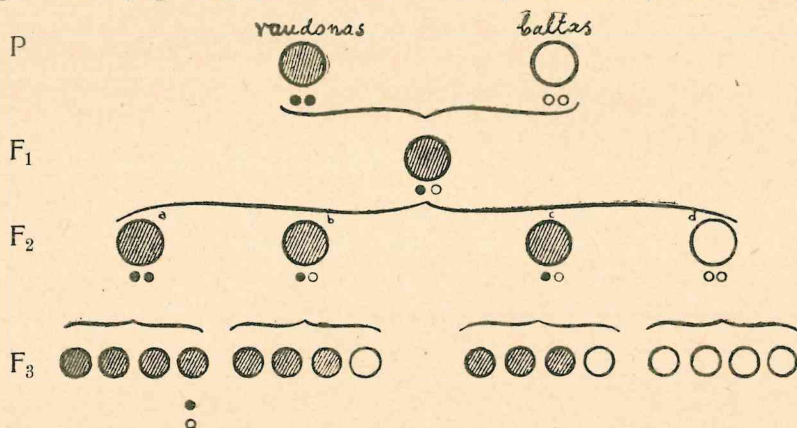
Savo aštuonerių metų darbo rezultatus, gautus eksperimintuojant su daugiau kaip 10000 žirnių, Mendelis ryžosi paskelbti viename Brno gamtininkų draugijos žiemos meto posėdžių. To paskelbimo apystovas ir jo poveikį Mendelio biografas H. Iltis šiaip nupasakoja:

„Buvo šaltas giedras 1865 metų Vasario mėn. vakaras. Tamsia šv. Jono gatvele Brno mieste žengia daugelis ponų į dar naujus didelius valstybinės realinės mokyklos masiviškus rūmus. Jų vienas — žemoko ūgio ir gana apkūnus, draugingo veido su žvaliomis, mėlynomis akimis aukštoj kaktoj, su cilinderiu ant galvos, apsivilkęs ilgu juodu švarku, apsiavęs auluotais, ant kelnių apmautais batais -- nešasi po pažaste rankraštį. Tai tėvas Grigas Mendelis, valstybinės realinės mokyklos profesorius; jis dabar su savo kolegomis eina į gamtininkų draugijos susirinkimą skaityti paskaitą „Bandymai su augalų hybridais". Paskaitos salė nedidelė, susirinkusių klausytojų apie 40. Draugijos sekretorius ir jo siela, dvasingas G. v. Niessl'is, astronomas ir botanikas, sveikina paskaitininką. Klausytojų tarpe auditorijoj dar sėdi profesorius Makowsky, botanikas ir geologas, kryptogamų tyrinėtojai Nave ir Dr. Kalmus, botanikas Theimer, chemikas Čermak — neperdidelis, bet artimai giminingas rimtų tyrinėtojų būrys, respektabiliški, rimti klausytojai. Mendelis iš savo rankraščio maždaug valandą laiko skaito apie savo per 8 metus atliktų mišrinimo bandymų rezultatus. Jis trumpai sumini savo pirmatakų — Koelreuter'io ir Gärtner'io — darbus ir pareiškia mintį, kad nepasisekimas jųdviejų, šiaip labai rūpestingai atliktų, bandymų tenka aiškint tuo, kad šiuodu tyrinėtoju savuose mišrinimo bandymuose savo žvilgį buvo kreipę į perdaug komplikuotą augalų išvaizdos laikymąsi apskritai, būtent, juodu žiūrėjo, koks yra jų rūšies ats. rasės habitus, užuot ypač dėmesingai žiūrėję, koks yra atskirų pažymių habitus. Atskirų pažymių laikymosi tyrinėjimas ir tikslus bei atskirtas kiekvieno atskiro augalo individo stebėjimas, užuot sumariškai traktavus visą generaciją, kaip darė (Mendelio) pirmatakai, tai buvo naujas dalykas Mendelio metode. Paskaitos klausytojai — jie paskaitininką gerbė ir kaip malonų žmogų ir kaip tikslų stebėtoją įvairiose gamtotyros srityse — dėmesingai ir stebėdamiesi klauso apie nuostabius, atrodytų dėsningus skaičių santykius, kuriais pasireiškia įvairiausios hybridų formos. Po valandos Mendelis baigia. Jis dar priduria, kad artimiausio mėnesio (šios draugijos) susirinkime jis patieksiąs aiškinimą, kurį jis susidarė savotiškam, taisyklingam hybridų skilimui aiškinti".

„Ir kitas (artimiausias) susirinkimas buvo gausingas. Berods, didumos klausytojų dėmesys silpsta, klausant gana painių matematiškų išvedžiojimų, ir nėra nė vieno, kuris tikrai suprastu, ko čia Mendelis nori. Jo (keliama) svarbiausia ideja -- kad yra paveldimas ne atskiros būtybės bendras vaizdas, bet tik atskiri pavieniai pažymiai ats. pradmens, kad šie atskiri pažymiai patvariai ir nekintamai sudaro rūšies vaizdą, lyg akmenėliai mozaikinį atvaizdą — šiokia ideja kėlė naują, neįprastą vaizdą. — Kaikuriems Men-

delio paskaitų klausytojams gal būt buvo keista girdėti nuostabus botanikos sumezgimas su matematika; dalyko nepažįstantiems tatai galėjo atrodyt panašu į pythagorietišką skaičių mystiką arba į Schelling'o ir Oken'o mokyklų gamtos filosofiją, kokiai buvo atsidėta praeitojo šimtmečio pradžioj, bet iš kurios nebuvo naudos nei gamtos mokslui nei filosofijai. O tos mokyklos dvasia ir stilius šmėkšteldavo juk ir Brno gamtininkų draugijos raštuose... Mendelio traktato monumentali konstrukcija ir geležinė logika mums šiandien atrodo kaip malonus priešingumas (anokios mokyklos šalininkų) miglotiems išsireiškimams. Bet ir (ano meto) pakankamai neprirengtam ir visai nešališkam klausytojui bei skaitytojui ta Mendelio botaniška matematika turėjo atrodyt gana svetima, netgi mysteriška" (Iltis 117—119).

O apie ką taip ypatinga, taip nesuprantama Mendelis buvo referavęs? Paprasčiausią atvejį pirmojo jo aptiktų dėsnių, kuris yra virtęs visos naujosios genetikos pagrindu, parodo čia dedamoji schema; ji atvaizduoja tre-



jetą generacijų žirnio hybridų, gautų sumišrinus raudonąjį (raudonžiedį) ir baltąjį (baltažiedį) žirnį ir jų ainius apvaisinant savomis žiedadulkėmis. Pirmojoj schemos eilėj stovi gimdytojai (P)[1], o paskui trys artimiausios jų generacijos (F_1 F_2, F_3)[1].

Be vienos tų priežasčių, kodėl Mendelio pranešimas nebuvo tuomet tinkamai įvertintas, Iltis dar kelia aikštėn ir kitą priežastį, gal būt dar svarbesnę už pirmąją. Jis toliau rašo: „Kita priežastis, tikrai pati svarbiausia (der hauptsächlichste wohl), kodėl taip be jokio supratimo (mit solcher Verständnislosigkeit) pasitiko Mendelio darbą Brno gamtininkų draugijoj ir to laiko didžiajame mokslo pasauly, bus mums aiški pavarčius lapus to (Brno gamtininkų draugijos) pranešimų tomo, kuriame išspausdintas ir Mendelio darbas. Čia randame, kad posėdy, kuris ėjo prieš posėdį su Mendelio paskaita [2], vienas įžymiausių draugijos narių, profesorius Aleksan-

[1] P čia statoma kaipo pirmoji raidė lotyniško žodžio parentes=gimdytojai, o F — iš žodžio filia=duktė.

[2] Kurie naudosis Ilties parašytos Mendelio biografijos tik anglišku vertimu (žiūr. 59 pusl. pastabą), šioj vietoj bus suklaidinti. Nes Ilties posakis „Da finden wir, dass in der Sitzung, die Mendels Vortrag voranging... Makowsky schwungvoll und begeistert

dras Makowsky, yra pakiliai ir ūpingai kalbėjęs apie Darwino organinės kūrybos teoriją. Mes, kurie dar ir šiandien, po tokio ilgo laiko, vis dar stovime tos labai nuostabios faktų ir minčių kombinacijos apkerėti, suprantame, kad tuomet ši nauja tema turėjo nusinešt protus ir juos paimt nelaisvėn. Sąmonės siaurumo psichologinis dėsnis galioja ne tik asmenims, bet taip pat ir kartoms; o kadangi to laiko sąmonė buvo pripildyta antplūdžio minčių, kurios ėjo iš Darwino teorijos ir jos konsekvencijų, tai yra suprantama, kad ir nebuvo dėta pastangų priimt (apercepuot) gilias ir savotiškas Mendelio mintis, kurios juk lietė giminingas problemas. Darwino mokslo pagrindinė mintis buvo rūšių kintamumas (variabilitetas), o Mendelio pažiūrų branduolys — kad ir tuomet jokio klausytojo, taip pat net ir paties Mendelio nebuvo aiškiai suprastas — patvarumas (Konstanz), jei ir ne pačių rūšių, tai bent jų elementų, pažymių ir tuos pažymius gaminančių paveldimų vienetų. Taigi, nebuvo nuostabu, kad nei pilnai išreikšta, nei aiškiai suprasta Mendelio minčių pagrindinė nuotaika ginant gyvybės patvarumą (Beharrlichkeit) prieš jos kintamumą (Veränderlichkeit) rado tik menką supratimą net moksliškai išsilavinusiuose Mendelio klausytojuose. (Po Mendelio paskaitos) nebūta nei paklausimų nei diskusijų — taip rodo to atsimintino posėdžio protokolas. Visi išsiskirstė ir apie tai daugiau nebebuvo kalbama". — Iltis manymu, negalima Mendelį klausiusiems jo kolegoms prikišti kokį „mokslinį proto siaurumą" arba manyti, kad jo pranešimo nepaisyta dėl to, kad pranešėjas (Mendelis) buvo laikomas esąs diletantas (buvę ne vienam klausytojui žinoma, kad jis egzaminų neišlaikęs). „Mendelio dėsniams suprasti tiesiog dar nebuvo atėjęs laikas nei Brno nei kur kitur" — baigia Iltis savo protavimus (120).

Greta jų čia dar pastatysim kito kritiško šių dienų gamtininko minčių pluoštą, pareikšta tuo pačiu klausimu Mendelio 50 metų mirties sukaktuvių proga: „Svarbiausia nelaimė, ištikusi šį įžymų protą ir taip pat gilų ir laimingą aptikėją, buvo ta, kad jo laikas tiesiog dar nebuvo pribrendęs jo aptikimams. Mendelis buvo 40 metų per anksti atėjęs į pasaulį. Kai jis tyliame Brno vienuolyno darže pradėjo savo bandymus, pasaulis dar stovėjo nugalėtas Darwino knygos įspūdžio; bet iki jis (Mendelis) juos baigė, visas biologų pasaulis jau stovėjo viską aukštyn kojom verčiančių naujų idejų užburtame rate, ir nuo to laiko per ištisus dešimtmečius biologija neturėjo kitos problemos, kaip tik Darwino pagrindinių minčių panaudojimą (Auswertung) ir įvykdymą programos — viską išaiškinti ‚evolucijos teorijos' šviesoje. Mums šiandieniams pigu tatai kritikuoti, kadangi mes šiandien, žalos pamokinti, matome tokios proceduros vienašališkumą. Darwino mokslą ištikęs likimas yra paprastas visų didelių genialių kūrinių likimas. Jie taip labai užimponuoja, kad žmonės jų atžvilgiu pirmiausia nebetenka kritikos, kad jie juos paverčia dogmomis ir

---

über Darwins Theorie der organischen Schöpfung gesprochen hat" angliškame vertime šiaip išreikštas: We note that at the very same meeting at which Mendel's paper was read,... Makowsky... refers with the utmost enthusiasm to Darwin's theory of the origin of species (178 p.). Vadinasi, išversta, kad Makowsky savo paskaitą skaitęs tame pačiame posėdy, kuriame skaitė ir Mendelis. — Ši vertėjų čia padaryta klaida, į kurią tarėmės reikiant atkreipti skaitytojų dėmesį, dar vieną kartą viršaus parodo, kaip negalima perdaug pasitikėti net ir mokslinių veikalų vertimais.

yra linkę užmušti akmenimis visus, kurie drįsta tuo abejoti. Bet, naturalu, po trumpesnio ar ilgesnio laiko ateina prablaivėjimas, o su juo, deja, taip pat dažnai nukrypimas į priešingą kraštutinumą: visiškai atmetama tai, kas tik ką buvo dievinama ir jau nieko gero nerandama tame, kas dar nesenai buvo garbinama, kaip visokios išminties viršūnė. Taip atsitiko ir Darwino mokslui..., kuris tik mūsų dienomis, kaip galime tikėtis, susilauks tikrai teisingo įvertinimo" [1].

Įsisiūbavusio darvinizmo bangos smarkiai veikė ir iki pat praeitojo šimtmečio pabaigos. Ir tame dešimtmety, kuris ėjo prieš Mendelio dėsnių aptikimą, Darwino darbas dar vis kėlė galingų bangų. Rūšių pasidarymo problema, kaip ir iki tol, stovi biologinio tyrinėjimo centre" — taip pradeda prof. O. Renner'is savo straipsnį apie botanikos būklę prieš Mendelio mokslo prisikėlimą [2].

Ogi Darwinas ir Mendelis savo tyrinėjimais nebuvo ir nėra antipodai, kad ir kiekvienas tyrinėjo skirtingais metodais. „Darwinas surenka krūvon visus galimus pavyzdžius bei patyrimus ir iš jų sintetiškai daro išvadas. Mendelis ima vienų vieną augalą ir rūpestingiausiu rezultatų analiziu braujasi į gelmes... Gaila, kad kaip tik Mendelio darbas, geriausias iš visų (Darwino žinotų) jo pirmatakų, Darwino liko nepamatytas. ‚Reikia pasakyt — rašo Batesonas — kad evolucijos filosofijos plėtojimasis būtų paėmęs visai kitą kryptį, nekaip kad ją matėme, jei Mendelio veikalas būtų patekęs į rankas Darwinui'" (Iltis 83). Tą pačią mintį reiškia Ir vienas mendelizmo aptikėjų, Erich Tschermak-Seysenegg, Mendelio mirties 50 m. sukaktį minėdamas (Die Umschau 1934, 2 pusl.).

Darwinas taip pat eksperimentavo su augalais bei gyvuliais. „Darwinas savo turimomis faktų žiniomis ir savomis pažiūromis į hybridinimą buvo tiek pažengęs, kad Mendelio veikalo žinojimas jam būtų buvęs kaip išgelbėjimas iš tamsumos ir jis būtų geriau supratęs visą (Mendelio) aptikimo reikšmę, kaip kad Nägelis arba Kerner'is. Bet ‚objekto klasta' šių dviejų vyrų kelius kaip tik rūpestingai išskyrė (Iltis 85).

Batesonas pasakoja, kad Darwino sūnus, botanikas Francis Darwinas, dar visai sveikai išlikusioj savo tėvo bibliotekoj Mendelio darbo atspaudo nerado, taip jog galima tikrai manyti Darwiną Mendelio darbo nežinojus. „Tenka imti — sako Iltis — kad Mendelio bandymai ir teorijos būtų turėję stipraus poveikio Darwino pažiūrų plėtotei. Mendelis iš Darwino būtų greičiausiu laiku susilaukęs savo bandymų patikrinimo. Nes juk anas (Darwinas) turėjo pakankamai pagalbinių priemonių ir pirm visa, kaip gal būt vienintelis, (turėjo) reikiamos kantrybės, dalyko pažinimo ir apsukrumo. ‚Jam daugiau kaip kitiems — rašo Batesonas — būtų suteikusi nuoširdaus džiaugsmo žinia apie pažangą tos problemos, kurios išsprendimo galimumą jis pirmasis buvo pasauliui parodęs, net jei ir kryptis, kuria ši pažanga buvo pradėjusi eiti, būtų buvusi kitokia, kaip kad jis tikėjosi'" (Iltis 140).

Vienas Mendelio mokslo aptikėjų, Correns, mãno dėl Mendelio darbo užmiršimo esant kaltą ir jo darbo paskelbimo vietą — nežymiame provincijos žurnaliuky. Taip pat ir paskelbimo forma gal prie to

[1] B. Bavink žurnale Unsere Welt 1934, 2 pusl.
[2] Die Botanik vor Mendels Auferstehung. Die Naturwissenchaften 1924, 752 p.

kiek prisidėjusi, kadangi šis jo darbelis atrodė tik kaip pirmatakas didesniam darbui su visomis tyrimų detalėmis [1].

Bet būta ir dar vienos priežasties, kurios dėliai Mendelis paliovė eksperimentavęs: jis pats buvo suabejojęs savo aptiktų dėsnių teisingumu. Mat, greta ir po bandymų su žirniais, jis dar darė panašių mišrinimo bandymų ir su kitais augalais, ypač su vanagėmis (*Hieracium*). Tie vanagių hybridai, anot Ilties, buvo Mendelio „mylimas bet ir skausmingas kūdikis, kuriam jis per paskutiniuosius savo eksperimentavimo metus buvo kreipęs savo triūso didžiausią dalį" (108). Daryt bandymus su vanagėmis Mendelį ypač buvo pakreipęs Müncheno botanikas Nägelis, su kuriuo Mendelis buvo korespondavęs ir kuris patsai su tuo augalu eksperimentavo. Bet kiek laimingas buvo Mendelio žingsnis pasirinkt savo bandymams žirnius, tiek nelaimingas — pasirinkt vanages. Mat, kalbamasis augalas jau yra labai susihybridinęs augalas, taip kad jo atnarpliojimas jau yra beveik negalimas. Yra ir daugiau tokių augalų mišrių, kurie sistematikui yra tikras kryžius. Bavink'as šiuo atžvilgiu teisingai sako: „Naujo kurio mokslo pagrindus galima tik tuomet surasti, kai turima laimės užsidurt keletą labiausiai vientisų ir permatomų atvejų; painesnių atvejų dažnai negalima išnarpliot net ir tuomet, kai tokių laimingų aptikimų dėka principai jau yra senai išaiškinti (Taip, pav., atsitinka chemikui su baltimais arba silikatais, fizikui — su atomų periodine sistema ir t. t.). Gamta, bendrai imant, visur yra beveik neišmatuojamai painiai sudaryta. Kad jos tvarką įžvelgtų, žmogaus dvasia turi pradžioj nustatyt skyrimus ir ribas, kurių joj pačioj dažnai nėra, bent jos nėra paprastu būdu įmatomos. Tik tokiu ‚atskyrimu ir paskui sujungimu' (Goethe) prieini tikrą įžvelgimą, kuris paskui toliau duodasi ir praktiškai panaudojamas" (t. p. 4).

Vadinasi, Mendelio pasirinkta vanagė buvo hybridinimo bandymams netikęs objektas, dėltc jį ir klaidino, kėlė jam abejojimų jo pirmiau su žirniais gautų rezultatų teisingumu.

Bet ne su visais dar kitais, be žirnių, eksperimentuotais augalais Mendeliui buvo taip nepavykę, kaip su vanagėmis. Aure, Mendelio trumpame pranešime apie jo darytus pupų mišrinimus jau yra aiškiai išreikšta mintis apie vadinamus polymerinius faktorius, kurie modername mendelizme vaidina didelį vaidmenį ir kuriuos yra iš naujo aptikęs švedų selekcininkas Nilsson-Ehle dešimts metų praėjus po Mendelio mokslo prisikėlimo.

Vadinasi, tuose Mendelio trumpuose traktatėliuose išreikštos ne tik naujojo mendelizmo pagrindinės pažiūros, bet beveik taip pat visi jo vėlesniojo plėtojimosi pradmens (Iltis 105).

Tačiau vis dėlto šiaip ar taip Mendelio darbų reikšmės neįvertino ne tik jo kolegos Brno gamtininkai, bet ir toks įžymus, Ilties net genialiu (131) pavadintas, gamtininkas, kaip Müncheno botanikos prof. Nägelis. Correns sako, kad Nägelis Mendelio aptikimo patį branduolį — gryną skilimą ir kombinaciją iš naujo—laikė esant negalimą dalyką. Iltis tatai taip aiškina: „Pusiau diletantas (Mendelis), išlindęs čia su savo ypatingu darbu, neturėjo tiek svorio, kad Nägelio, kaip ir daugelio kitų mokslinių galvų, iš šalies sunkiai pajudinamą apercepcijos masę sujudintų (sukrėstų). Skamba

[1] Die Naturwissenschaften 1922, 627 p.



lyg kokia ironija, ir kaip tokią turėjo pajust ir Mendelis, kai jam Nägelis atrašo: ‚Man iš visa atrodo, kad bandymai su žirniais ne baigti, bet dar tik turės būt pradėti'. Šioks pasakymas yra stiprus reikalavimas, kai atsimeni, kad Mendelio traktatas remiamas daugiau kaip 10000 hybridų stebėjimu ir skelbia aiškius rezultatus" (131). Dėlto to paties Ilties manymu„ Nägeliui tenka priekaištas, kad per jo kaltę mendelizmas buvo pagrįstas ne 1866, bet tik 1900-siais metais" (135).

1 pav. Carl Wilhelm von Nägeli (1817—1891), įžymus savo gadynės botanikas, betgi Mendelio darbų taip pat neįvertinęs. Iš H. Iltis 123 p.

2. Kaip skinta kelias Mendelio darbui aptikti

Ėjo po viens kito dešimtmečiai, o Mendelio vardo ir darbo niekas mokslinėj literaturoj neminėjo. Brno gamtininkų draugijos sąsiuviniuose išspausdinti jo straipsniai buvo visų užmiršti.

Tuo tarpu praktinėj augalininkystėj buvo nudirbta įžymių darbų. Antai, išgarsėjęs cukrinių runkelių augintojas Vilmorin'as (1816—1860) jau 1856 m. praktikos keliu buvo suradęs Mendelio metodo svarbiausią principą, būtent, individualinio auginimo principą, t. y. kiekvieno atskiro augalo padermę reikiant stebėt atskirai. Vilmorino darbo Mendelis nežinojo, nes platesnėn viešumon jis buvo išėjęs tik 1886 m. [1] — Kitas prancuzas Naudin'as (1815—1899), paskiausiai buvęs Jardin Thuret direktorius Paryžiuj, ir teoriniu atžvilgiu buvo arti prie Mendelio surastos tiesos priėjęs, bet praėjo pro šalį [2]. Mendelio mirties metais išėjusiame veikale jau mums gerai pažįstamas Nägelis, „gal būt savo pasąmonėj atsiremdamas Mendelio" (vielleicht in unterbewusster Anlehnung an Mendel. Iltis 216) skelbia kaikurias mendeliškas mintis — apie gyvose būtybėse esamus skirtingus pažymius — betgi Mendelio ir jis niekur namini [3]. Nägelis ir jo bendradarbis Peter'is

---

[1] Vilmorin, P. Ph. L. de, Notices sur l'amélioration des plantes par les semis. 1886. Pirmą kartą Vilmorinas savo darbų rezultatus buvo paskelbęs Anžero pramoninkų draugijai (Société industrielle d'Angers) 1856 m.

[2] Iltis apie Naudin'ą kalba ne tik Mendelio biografijoj (80—82 ir 202 p.), bet ir jo 30 metų mirties sukaktuvėmis išspausdindino straipsnį žurnale Der Züchter I (1929) 248—250 p.: Charles Naudin (1815—1899).

[3] Nägeli, C. v., Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, München 1884. — Nägelis, be kita ko, dar yra autorius ir 2 tomų veikalo apie vidurinės Europos vanages: Hieracien Mitteleuropas (1885—89).

paminėjo Mendelį tik sisteminėj literaturoj apie vanages, bet neminėjo jo veikalo apie žirnius. Ir tik vienų vienas Bremų privatinis mokslininkas W. O. Focke, savo 1881 m. išėjusiame veikale apie augalų mišrius (Die Pflanzenmischlinge), kalbėdamas apie žirnius, suminėjo ir Mendelio šioj srity dirbtą darbą. Šis paminėjimas paskui tur būt bus suvaidinęs tam tikrą vaidmenį ir Mendelio mokslui iš naujo aptikti.

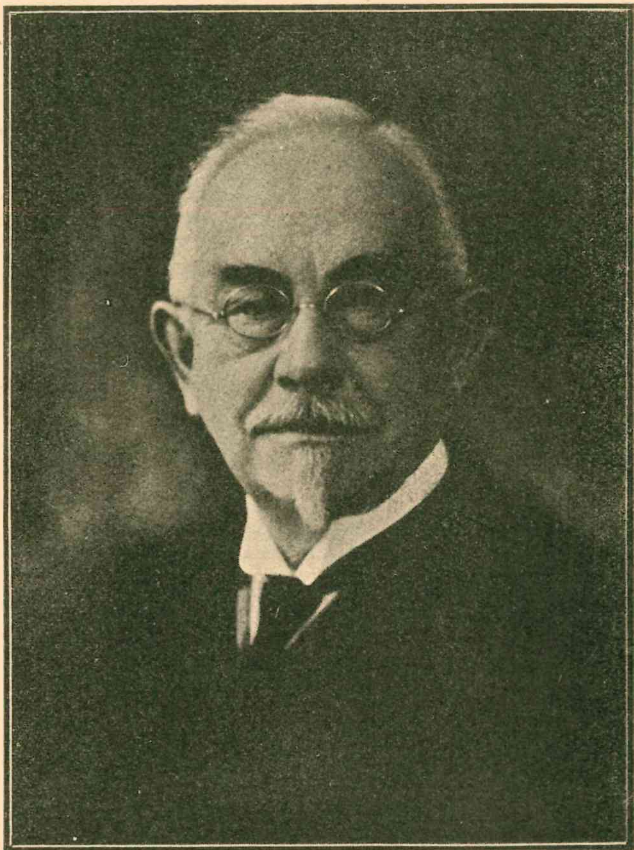
Mendelio darbui suprastį laikas artinosi tik pamaži ir vingiuotu keliu. Tam supratimui dirvą ruošė, kelią lygino įvairiose šalyse ir įvairiose biologijos srityse dirbusieji mokslininkai. Pirmiausia celių ir jų branduolių tyrinėjimas parėmė faktais daugelį supozicijų tos teorijos, kurią Mendelis „genialiu nujautimu buvo sukonstruavęs“ (Iltis 204). Buvo ištirtas celių skaidybos procesas ir jos apvaisinimo vyksmas. Įžvelgta kiekvieno, lytinio apvaisinimo būdu pagaminto, organizmo dvilypė prigimtis, — o tokia yra ir Mendelio teorijos supozicija. Ir A. Weismann'o vadinamoj gemalinėj plasmos teorijoj [1] buvo reikšta tokių pažiūrų, kurios turi panašumo su Mendelio teorijos principais, kadangi abi teorijos yra korpuskularinės; tiktai Weismanno teorija yra preformistinė, o Mendelio — epigenetinė, fiziologinė. Todel Weismanno išdirbtomis kaikuriomis teorinėmis pažiūromis paskui prisikėlęs mendelizmas galėjo tiesiog pasinaudoti. — Drauge buvo šalinamos ir ideologinio pobūdžio kliūtys.

„Šiuo tarpu jau buvo praėjęs ir tas kvaitulys, kuriuo buvo apkvaišinusi protus Darwino geniali koncepcija tuomet, kai Mendelis buvo išėjęs viešumon su savo veikalu“ (Iltis 210). „Darvinizmo kritika turėjo prasidėt tą akimirkį, kuomet pagaliau pradėta galvot, ką gi, tikrai sakant, reiškia tas organizmų ‚variabilitetas', kurį Darwinas padėjo savosios selekcijos pagrindan. Darwinas suponuoja — iš savęs paėmus su pilna racija, — kad kiekvienos gyvųjų būtybių generacijos ainiuose visuomet randasi begalė įvairių ‚variantų‘ visomis galimomis kryptimis. Toliau, pasak jo, ‚būvio kova‘ iš jų (tų variantų) pasirenkanti tokius, kaip kad žmoniu praktikoj daro augalų ar gyvulių augintojas. Tuo būdu tat Darwinas mānė tolimesnę rūšių plėtotę galįs išaiškint ‚atranka‘. — Blaiviau pagalvojus paaiškėja, kad, pirma negu galėsi tokiu protavimu pasitenkint, dar reikėtų žinoti, ko tas ‚variabilitetas‘, tikrai sakant, yra atsirėmęs; pirmiausia (reikėtų žinoti) ar kalbamieji variantai yra paveldimi; toliau, — ar tas viariabilitetas faktinai yra toks didelis, kad jis būtinai galėtų būt padėtas evolucijos (rūšių formavimosi) teorijos pagrindan ir pan. Šioki ir kitoki klausimai judino tyrinėtojų sąmonę (praeitojo) šimtmečio gale ir davė progos visai eilei įžymių tyrinėtojų... kruopščiau atsidėt studijuot ir paveldėjimo dėsnius ir atrankos poveikį“ [2].

Pirmiausia buvo pradėta tiksliau studijuot „atsitiktinas“ variabilitetas ir ieškot „atsitiktinumo“ dėsnių. Prancuzo Quetelet'o tyrinėjimai (Anthropometrie, Paris 1871) sukūrė pagrindą variacinės statistikos mokslui. Šį naują mokslą, besistengiantį paveldėjimo dėsnius susekti statistikos keliu, ypač priekyn pastūmėjo anglų mokslininkas Francis Galton'as, už Darwiną 13 metų jaunesnis jo pusbrolis, gimęs tais pačiais metais kaip ir Mendelis (1822), betgi daugiau kaip visą šimtmečio ketvirtį už jį ilgiau gyvenęs (mirė 1911 m.) [3]. Galtonas (su Pearson'u) yra pagrindę vadinamą „bio-

[1] Lietuviškai apie ją rašė G. Zimanas, Kosmos 1933, 53—86 p.
[2] B. Bavink žurnale Unsere Welt 1934, 2—3 pusl.
[3] Plačiau apie jį lietuviškai rašo Kosmos 1925 m. 163—165 pusl.

metrikų“ mokyklą (nuo 1895 m.). Iš šios mokyklos išėjo ir paskiau buvusis Anglijos mendelistų vadas Batesonas, stojęs tai mokyklai opozicijon. Biometrikų mokyklos šarvais apsišarvojęs danas Johnnsen'as 1898 m. pradėjo savo eksperimentus su miežiais ir pupomis. Nuo šio laiko visi



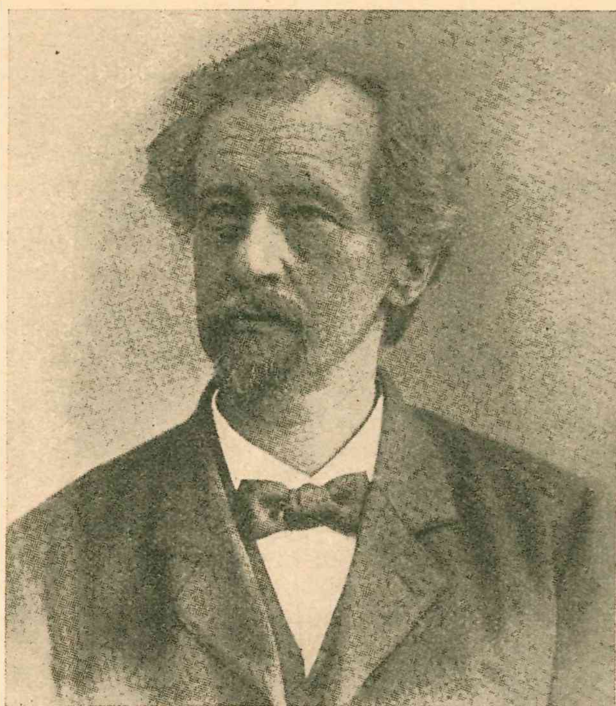
2 pav. Wilhelm Johannsen (1857—1927).
Plačiau apie jo darbus ir pažiūras žiūr. Kosmos 1928, 372—374;
iš ten ir šis atvaizdas.

paveldėjimo tyrinėtojai vadovaujasi principu, kad biologijoj reikia dirbt su matematika, bet ne kaip matematikoj. „Nägelis savo laiku (1867) Mendelio formules pažymėjo esant kaip empirines, ne racionalines, ir taip pat kiti Mendelio amžininkai į jo taisykles galėjo žiūrėt su nepasitikėjimu jų matematiško formulavimo dėliai. Apie 1900 m. biometrikai buvo tiek įpratinę biologus traktuot matematiškai biologinius reiškinius, kad mendeliniai dėsniai jiems galėjo atrodyt kaip racionalinio permatomumo viršūnė. Kaip ‚empirinį, ne racionalinį' Johannsenas parodė esant Galtono atgaleigos desnį“[1].

[1] O. Renner žurnale Die Naturwissenschaften 1924, 753 p.

Johannseno per 6 metus dirbti ir 1903 m. paskelbti bandymai, kurių rezultatas buvo vadinamų „grynųjų linijų“ ideja, taip pat parengė kelią mendelizmui ir paskui padėjo jam kilti.

Nežinodamas Mendelio darbų, labai arti, arčiau kaip Naudin'as, buvo prie jų priėjęs vokiečių zoologas W. Haacke. Savo knygoj „Gestaltung und Vererbung“ 1893 m. jis paskelbė rezultatus savo tyrimų bemišrinant japoniškąsias šokančias peles su baltomis normaliomis pelėmis. Haacke buvo nustatęs beveik visai mendelišką schemą dviem pažymių porom, vadinasi, aptikęs Mendelio surastų dėsningumų dalį. Haackės visas veikalas buvo nukreiptas prieš Weissmanną. „Kompromisas su Weismanno pažiūromis... būtų Haackę ir toliau nuvedęs“ (Correns, Die Naturw. 1922, 630 p.).



3 pav. Hugo de Vries (1848. II. 16--1935. V. 20)
Atvaizdas iš laiko prieš 1907 metus.

Dabar suminėsime dar vieną didelį, tik nesenai gilios senatvės sulaukus mirusį, gamtininką, kuris savo darbais ir skynė kelią mendelizmui suprasti ir yra pirmasis jį iš užmiršimo prikėlęs. Tai yra olandų botanikas Hugo de Vries (1848—1935) [1]. Jis savo 1889 metų veikale „Intracellu-

[1] Plačiau apie jį bus parašyta ar šiame ar tolesniuose Kosmo sąsiuviniuose.

rare Pangenesis" priešais Darwino suponuotas ekstracelines, — t. y. iš celių išeinančias — pangenas, kaip kūno atskirų celių paveldamosius pradmenis, pastatė intracelines pangenas, t. y. griežtai nuo viena kitos atskiriamus, diskontinuininius pradmenis, iš kurių eina visos gyvos būtybės skirtingieji pažymiai. Šiuo metu De Vries buvo jau pradėjęs ir savo klasikinius stebėjimus bei eksperimentus su *Oenothera Lamarckiana,* kurie buvo dirbami 1888—1899 m. Amsterdamo botanikos sode. Jais De Vries priėjo „mutacijos" sąvoką. Mutacijomis jis vadino šuoliais įvykstančius, diskontinuinius savųjų Oenotherų pakitėjimus (variacijas). Tie eksperimentai De Vries'ui, dar Mendelio darbo nežinant, sukėlė naują rūšies įvaizdį, labai panašų į tą, koki turi šių dienų mendelizmas. Savo dideliame dviejų tomų veikale „Die Mutationstheorie" (Leipzig 1901—1903) [1] De Vries rūšį vaizdinasi kaip kokį mozaikinį paveikslą, sudėstytą iš diskontinuinių, savistovių ir taip pat savistoviai paveldimų pažymių.

Reikia dar paminėti, kad ir Batesonas, tuomet biometrikas ir Galtono mokinys, o paskiau mendelistų vadas, savo 1894 metų darbe „Materials for Study of Variation" nurodė į diskontinuinių, šuoliais vykstančių variacijų dažnumą. Taip pat ir rusas Koršinskis surinko daug šuoliškos varacijos pavyzdžių ir jas paskelbė savo veikale „Heterogenesis ir evolucija" (1899 rusiškai, 1901 vokiškai, serijoj Flora).

Visi šiame skyrely tik paviršutiniškai suminėti praeitojo šimtmečio paskutiniaisiais dešimtmečiais įvairių mokslininkų įvairiose šalyse atlikti tyrinėjimai ir jais paremtos teorinės sąvokos, šimtmečiui pasibaigus sudarė tokią mokslinę situaciją, kad teorinėms pažiūroms patikrinti atrodė esant neišvengiama daryt tokių eksperimentų, kokių kitados buvo daręs Mendelis. Tad ir netenka stebėtis, kad įvairiose vietose ir nepriklausomai nuo vienas kito juos ir pradėjo daryt. Apie kokį „ypatingą atsitiktinumą" šiokių atveju netenka kalbėt, nes čia jų priežastis visai aiški. Mokslo istorija tokių atvejų žino ne vieną. Aure, Darwinas savo veikale apie rūšių kilmę mini panašų atvejį iš 18-jo šimtmečio pabaigos. Jis rašo: „Nuostabus sutapimas, kad Goethe Vokietijoj, Dr. Darwin (Erazmas D., Karolio D. senelis) Anglijoj ir Et. Geoffroy St. Hilaire Prancuzijoj beveik vienu laiku, 1794—1795 metais, priėjo tas pačias pažiūras apie rūšių kilmę" (Iltis 217—218). Panašus ivykis po 100 metų yra ir Mendelio pažiūrų patvirtinimas įvairiose šalyse įvairių tyrinėtojų atliktais eksperimentais, kuris reikalas, taip pasakant, ore kabojo. Tatai atliko trys tyrinėtojai, apie kuriuos tuojaus kalbėsime. Mendelio vardu vadinamus dėsnius suradus, nebuvo didelis atsitiktinumas surast ir jų užmirštą aptikėją. Kas dirbo augalų mišrinimo darbą, tas turėjo skaityt aukščiau minėtą Fockės veikalą apie augalų mišrius; o dėmesingas skaitytojas turėjo pastebėt ir jame suminėtąjį Mendelį. Pirm kalbėdamas apie Mendelio aptikėjų vardus ir darbus aš dar noriu čia įterpti ir gražią prof. Čepinskio mintį, apie tai, kaip nepriklausomai nuo vienas kito padaryti aptikimai ir visai nenumatant jų santykio, laikui einant patarnauja vienam tikslui. Apžvelgęs eilę tarytum atsitiktinų aptikimų fizikoj ir chemijoj praeitojo šimtmečio pabaigoj ir šiojo pradžioj, prof.

---

[1] Didžiojo veikalo lyg trumpa santrauka yra jo Die Mutationen und die Mutationsperioden bei der Entstehung der Arten. Leipzig 1904.

Čepinskis sako: „Atrodo taip, kad kažkokia didesnė sąmonė, kaip žmogaus sąmonė, diriguoja atskirų mokslininkų sąmonę ir veda juos prie tokių aptikimų, tarp kurių veikia glaudūs ryšiai, nors patys išradėjai dažnai tų ryšių nemato" (Kosmos 1934, 73 p.). Tokių ryšių matėme ir praeitojo šimtmečio biologijos aptikimuose, kurie visi, kiek jie lietė paveldėjimo problemas, kad ir buvo įvairiose srityse padaryti, betgi patarnavo vienam tikslui — užmirštų Mendelio darbų rezultatams patvirtinti ir patį jų autorių lyg iš numirėlių prikelti. Tas prikėlimas įvyko 1900 metų pirmojoj pusėj, vadinasi, lygiai prieš 35 metus.

3. Mendelio prisikėlimas ir triumfas

1900 m. Kovo mėn. 24 d. Vokietijos Botanikų Draugijoj buvo paskaitytas Amsterdamo universiteto profesoriaus, jau mums pažįstamo olandų botaniko Hugo de Vries'o pranešimas: „Hybrdų skilimo dėsnis". Tas pranešimas „Das Spaltungsgesetz der Bastarde" paskui buvo išspausdintas Draugijos organe: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft (1910 m. 3 Nr.). Bet anksčiau, kaip šis vokiškas straipsnis, pasirodė to paties autoriaus trumpesnis pranešimas prancuzų kalba, patiektas Paryžiaus Mokslų Akademijai tų pačių metų Kovo mėn 26 d. ir išspausdintas tos Akademijos Darbuose (Comptes rendus): Sur la loi des disjonctions des Hybrides.

Šį prancuzišką pranešimą gavęs iš autoriaus ir dar nieko nežinodamas apie jo ilgesnį vokišką straipsnį, vokiečių botanikas Correns (1864—1933), tuo metu Tübingeno universiteto privatdocentas, artimiausiame Vokietijos Botanikų Sąjungos organo sąsiuviny (Balandžio mėn.) išspausdino 11 pusl. didumo pranešimą „Gregor Mendels Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde" (Correns jau 1899.XII.22 buvo tame pat žurnale tąja pat tema įdėjęs laikiną pranešimą: Untersuchungen über die Xenien bei Zea Mays).

Tų pačių 1900 metų Birželio mėn. posėdin Vokietijos Botanikų Draugija gavo dar vieną pranešimą — jau trečią iš eilės — vis tąja pačia tema, būtent, apie valgomojo žirnio dirbtinį mišrinimą (Über die künstliche Kreuzung von *Pisum sativum*; gautas VI.2). Šį pranešimą atsiuntė iš Vienos Erichas Tschermak'as[1].

Šie visi trys tyrinėtojai, nepriklausomai nuo vienas kito dirbdami su įvairia augalų medžiaga, buvo suradę tam tikrus augalų hybridinimosi dėsnius. Kiekvienas šių tyrinėtojų pradžioj pamanė, kad jis yra aptikęs naujus, iki šiol niekieno nežinotus dėsnius, Bet kai iš Fockės citatos (ar kuriuo kitu būdu) jie sužinojo apie Mendelį ir susipažino su jo darbo rezultatais, tai nustebę rado, kad tie patys dėsniai jau buvo rasti Mendelio prieš 35 metus, ir dar daugiau stebėjosi, kad niekas apie tai iki šiol nebuvo žinojęs.

[1] Erich Tschermak, Edler von Seysenegg (arba trumpiau: Erich Tschermak-Seysenegg) gimęs 1871. XI. 15 Vienoj, 1903 titularinis, 1906 ekstraordinarinis, 1909 ordinarinis profesorius augalininkystės katedros (vienintelė tokia Europoj) Žemdirbystės aukštojoj mokykloj Vienoj, drauge direktorius kunigaikščio Lichtensteino Augalininkystės Instituto Eisgrub'e; dirbo ypač ekspetimentinėj genetikoj, vienas redaktorių žurnalo Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

Šito aptikimo bendrą įspūdį Iltis šiaip vaizduoja: „Beveik vienu laiku padarytas Grigo Mendelio darbo aptikimas trijų, nuo vienas kito nepriklausomai dirbančių, tyrinėtojų atrodė pakankamai nuostabus, kad iš karto sujudintų vidaus ir užsienių biologijos mokslo dėmesį. Dabar jau tikrai buvo atėjęs laikas Mendelio darbui (įvertint) labiau, kaip kad jis pats kuomet buvo galėjęs nujausti". Mendelio darbo ilgą užmiršimą Iltis gražiai lygina su peteliškės (pleštakes) raidos procesu — jos ilgu tūnojimu lėlės stadijoj, iš kurios dabar išskrido graži, margasparnė, žvilganti peteliškė; ji visų stebima dabar visur lakstė, plasnojo viršum žemės ir vandenų, visur, kur tik žmonės gyvena ir galvoja. „Iš mažo, nedaugeliu objektų apsirėžto atskiro atvejo tyrinėjimo per keletą metų išaugo milžiniška literatura, didingi mokyklos rūmai. Mažas sąsiuvinėlis Brno gamtininkų leidiny davė akstino ir paskaitos visoms biologijos dalims, padarė tai, kad paveldėjimo mokslas virto gamtotyros centrine sritimi" (Iltis 223—224). Nuo šio momento tat ir prasidėjo Mendelio triumfas, su kurio svarbiausiais etapais čia trumpai ir pasipažinsime.

Pirmiausia pažiūrėsim, kokio pagerbimo susilaukė tas paties Mendelio parašytas klasikiškas darbelis, pusketvirtos dešimties metų ištūnojęs Brno gamtininkų sąjungos organe nekieno nematomas. kaip ta peteliškė savo lėlėj. Mendelio darbą „Versuche über Pflanzenhybriden" jau 1901 naujai išspausdindino botanikas Goebel'is (Floros 89-me tome). — Tais pačiais metais ir Tschermak'as, aprūpinęs įvedamomis pastabomis, jį išleido žinomoj „Tiksliųjų mokslų klasikų" serijoj, kame iki 1923 m. jo leidimas buvo pakartotas 4 kartus[1]. — Abu Mendelio straipsneliai (apie žirnius ir apie vanages) buvo pakartoti ir Brno gamtininkų draugijos organo jubiliejiniame sąsiuviny[2]. Ir dar 1917 m. Mendelio kalbamąjį darbą W. Junk'as išleido faksimilės būdu, lygiai taip, kaip originalas. — Darbas buvo ne tik iš naujo spausdinamas originalo kalba, bet buvo taip pat verčiamas ir į kitas kalbas. Pirmiausia Batesonas jį išvertė angliškai savame mendelizmo „vadove" (nuo 1902 m.); Patellani'o jis išverstas itališkai (Milane 1914). Tikrai yra išverstas ir dar kitomis kalbomis. — Tiek apie Mendelio raštinį darbą.

Kaip labai reikšmingą papildymą prie Mendelio raštinių pranešimų apie savo bandymus su žirniais ir vanagėmis, išspausdintų savo laiku Brno gamtininkų draugijos raštuose, Correns 1905 m. pavyzdingai išspausdindino dar Mendelio laiškus Nägeliui, suieškojęs juos pas šiojo gimines[3]. Ši plati Mendelio korespondencija (kaikurie jo laiškai, pav., II, III, VIII ir IX, savo didumu yra lyg koki nedideli traktatai) Mendelio darbų eigą nušviečia iš vidaus. Iš čia pirmiausia paaiškėja, kad Mendelis yra atlikęs labai daug

---

[1] Versuche über Pflanzenhybriden. Zwei Abhandlungen (1866 und 1870). Von Gregor Mendel. Herausgegeben von Erich von Tschermak. 1 Aufl. Leipzig 1901, 4 Aufl. 1923 (Ostwald's Klsssiker der exakten Wissenschaften. Nr. 121). Šį mano turimąjį 4-jį leidimą recenzuodamas prof. Zaunick'as nurodė eilę dalykų, įdėtinų naujame leidime (Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften XXIII (1924) 27-28 p.

[2] Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn, Bd. 49. Brünn 1911.

[3] C. Correns, Gregor Mendels Briefe an Carl Nägeli 1866—1873. Ein Nachtrag zu den veröffentlichten Bastardierungsversuchen Mendels. Abhandlungen der Mathem.-physik. Klasse der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 29 tomas, 187—265 pusl. (1905).

bandymų, apie ką jis nekalba savo pranešimuose Brno gamtininkams. Čion pridėti taip pat ir Mendelio palaikuose vienuolyne išlikę fragmentai Nägelio atrašymų Mendeliui. Ši korespondencija tat duoda pagrindo spėti ir apie Mendelio turėtą viltį, kad Nägelis turės suprasti ir įvertinti jo (Mendelio) darbo rezultatus, ir apie Nägelio turėtus neįvertinimo motivus.



Correns

4 pav. Carl Erich Correns (1864—1933).
Atvaizdas iš žurnalo Die Naturwissenschaften 1924 m.
jo 60 metų amžiaus sukaktuvių proga.

Ypatingu būdu Mendelis yra mokslo pagerbtas įvedant į biologiją terminus, padarytus iš jo pavardės, tuo būdu jo pavardę padarant bendriniu daiktavardžiu ir net veiksmažodžiu: Mendelio taisyklės, arba M. dėsniai, mendelizmas, mendelėjimas, mendelėti. Mendelio taisyklėmis (Mendelsche Regeln, Mendels Laws, Les lois de Mendel ir t.t.), Correnso pasiūlymu, vadinama augalų mišrinime pasireiškianti augalų pažymių skilimo ir nepriklausomumo taisyklė. Mendelizmu dažnai vadinamas visas genetikos mokslas. Mendelėjimu (daiktav. Das Mendeln, veiksm. mendeln) vadinamas toks visų gyvųjų būtybių elgesys, kuomet jos, paveldėdamos savo ypatybes, laikosi Mendelio aptiktų dėsnių. Sie žodžiai yra toks kalbinis Mendeliui paminklas, kuris jo vardą palaikys gyvą tol, kol bus gyvas pats gamtos

mokslas. Šis paminklas patvers ilgiau kaip tie akmens ir metalo paminklai, kuriais dėkingi gamtos mokslo ir visuomenės atstovai jį taip pat yra pagerbę.

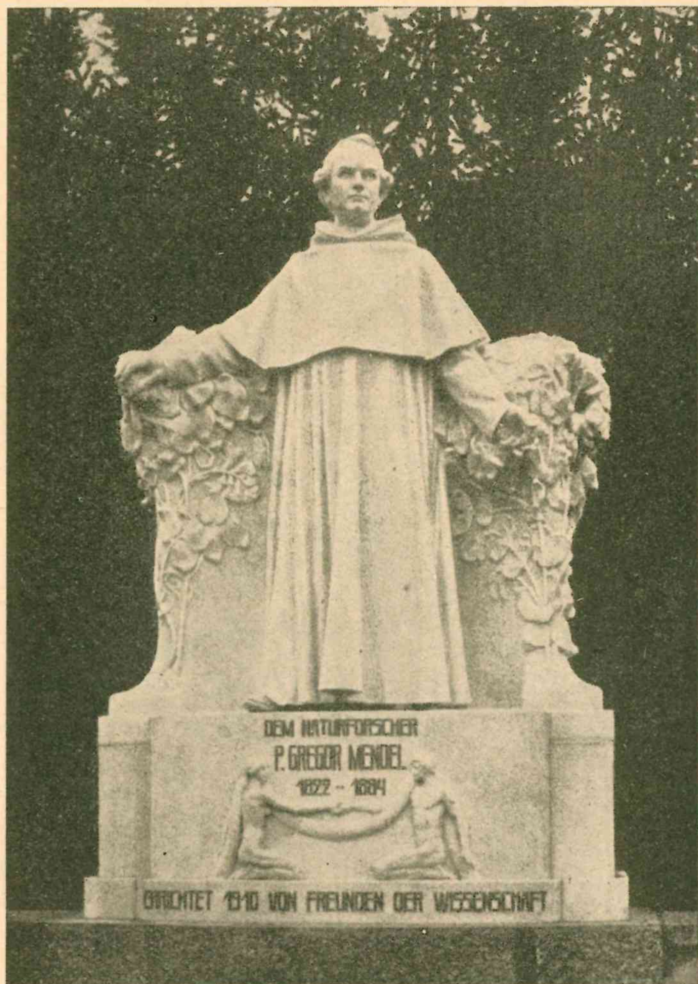
Mendeliui pastatyt ir metalinį paminklą radosi reikalo nuo to laiko, kai jis jau buvo žinomas visam mokslininkų pasauliui, bet savo darbo vietoj vis dar tebebuvo užmirštas. 1907 m. pusantro šimto mokslininkų iš viso pasaulio pasirašė atsišaukimą, kad Mendelio darbo vietoj, Brno mieste jam reikia pastatyt paminklas. Teko tuo reikalu įtikinėt ir vietos visuomenė. Propaganda vyko nelengvai. I l t i s pasakoja tokį dalyką propagandos pradžioj. Vienoj Brno knygyno vitrinoj stovi pastatytas didelis Mendelio paveikslas. Prieš vitriną stovi du piliečiai ir kalbasi. „Kas jis toks yra tas Mendelis?"— klausė vienas. „Ar tu nežinai? Juk miestas iš jo gavo paveldėjimą!" — atsakė antrasis.

Kaip paprastai, buvo iškelta visokių „rimtų" argumentų prieš paminklo sumanymą. Paminklas buvo siūlomas pastatyti aikštėj prieš vienuolyną, kuriame Mendelis gyveno, dirbo ir mirė. Bet atsirado galvų, kurios įrodinėjo, kad paminklo čia nereikia, nes tuomet teks iš čia iškelt balaganus ir karuselį, kurios įstaigos esančios naudingesnės kaip tas paminklas. Kiti paminklui priešinosi sakydami, kad Mendeliui kaip dvasininkui-klerikalui paminklo nereikią. Vis dėlto vietos visuomenė, gerokai judinama gyvu žodžiu (paskaitomis) ir per spaudą nusilėmė už paminklą. Mažesniąją dalį pinigų surinko internacinis komitetas, didesnioji buvo surinkta šalies viduj. Paminklo projekto konkurse laimėjo vienietis Th. C h a r l e m o n t'as. Pagal jo projektą paminklas ir buvo padirbdintas.

Mendelis čia atvaizduotas kaip jaunas kunigas paprastu vienuolišku apdaru, atsilošęs prie sienos, apsipynusios žirniais ir pupomis — jo tyrinėjimų klasikiški objektai; jis išskėtęs į šonus rankas siekia žiedų ir lapų. Taurus, dvasingas veidas žvelgia į tolį. Paminklo pjedestale, abiejose pusėse skydo su parašu, klūpo jaunuolis ir jaunuolė ištiesę vienas kitam rankas. Skulptorius čia norėjo išreikšti alegoriją, kad Mendelio aptiktieji paveldėjimo dėsniai turi reikšmės ir žmogaus gyvenime.

Paminklas buvo atidengtas 1910. X. 2. Ta diena visam miestui buvo didelė šventė. Aikštė prieš senojo Brno vienuolyną buvo pakrikštinta Mendelio aikšte. Aikštė., kurioj rėkaudavo balaganų laikytojai bei visoki monelninkai ir triukšmaudavo gatvės vaikėzai, dabar skendėjo vėliavose ir žalumynuose; jon rinkosi iš Brno ir iš viso pasaulio mokslininkai. Buvo atvykęs atstovas net iš Japonijos. Uždangą nuėmus, toj vietoj, kur paprastai stovėdavo teatro balaganas, saulės šviesoj suspindėjo kunigo vienuolio statula, menininko rankos iškalta iš baltojo marmuro, su kukliu parašu paauksuotomis raidėmis vokiečių kalba: „Gamtos tyrinėtojui Tėvui Grigui Mendeliui. Mokslo draugų pastatydintas 1910 m.".

Kalbomis ir muzika, vėliavomis ir vainikais čia buvo pagerbtas atminimas tylaus tyrinėtojo, kuris mažame darželу priešais šią aikštę buvo laimingas su savo žiedais ir bitėmis, kuris savo nenuilstamu triūsu aptiko paslaptingus gyvosios gamtos dėsnius, kurie jo amžininkų nebuvo suprasti, įvertinti ir dėlto buvo užmiršti. Paminklą atidarius, be kitų, kalbėjo ir jau mums gerai pažįstamas B a t e s o n a s (jo atvaizdas 97-me puslapy). Jis pabrėžė, kad mokslas turi jėgos taikinti tautas, ir savo ūpingą kalbą baigė Šilerio žodžiais: „Visi žmonės darosi broliai.

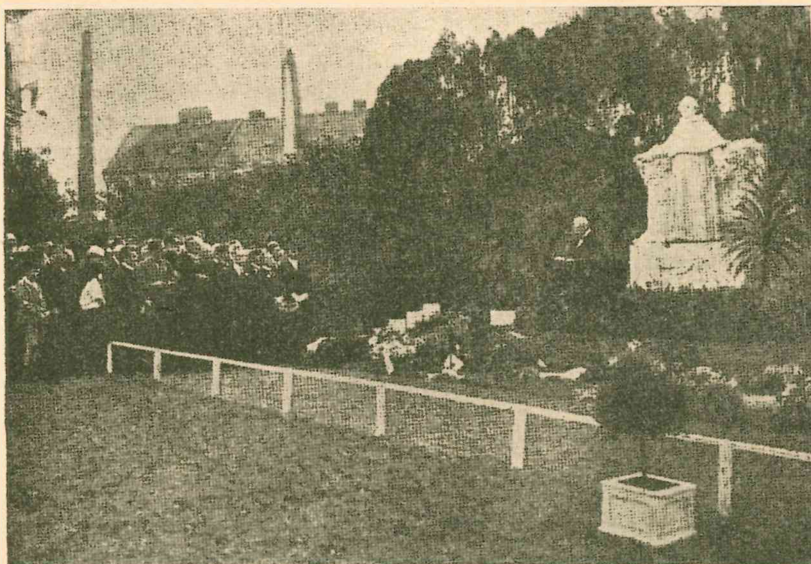


5 pav. Mendeliui paminklas atidengtas 1910 metais jo vardo aikštėje Brno mieste prie pat vienuolyno, kuriame jis gyveno, dirbo ir mirė (Paminklo ir jo atidengimo iškilmių aprašymas eina 90-me pusl.).

Deja, po ketverių metų prasidėjo baisi žmonių skerdynė, nutraukusi ir mokslininkų ryšius, netgi ir juos padariusi skerdynių kurstytojais. Dar ketveriems metams praėjus po karo paliaubų, atėjo 1922 metai, kuriais turėjo sueiti lygiai 100 metų, kai mažame Silezijos kaimely Mendelių šeimoj buvo išvydęs saulės šviesą būsimasis mokslininkas. Ir vėl Mendeliui teko misija sutaikint kariavusių šalių mokslininkus ir pradėt jų bendravimą tokių matu, kaip kad prieš karą. Mendelis šiokią misiją tikrai atliko. Jį ne tik atsiminė

visų šalių mokslas ir pagerbė posėdžiais, kalbomis bei straipsniais žurnaluose, bet jo dvasia ir į Brno, dabar jau naujos čekoslovakų valstybės miestą, vėl sukvietė mokslininkus iš įvairiausių pasaulio šalių. O tatai įvyko šiuo būdu.

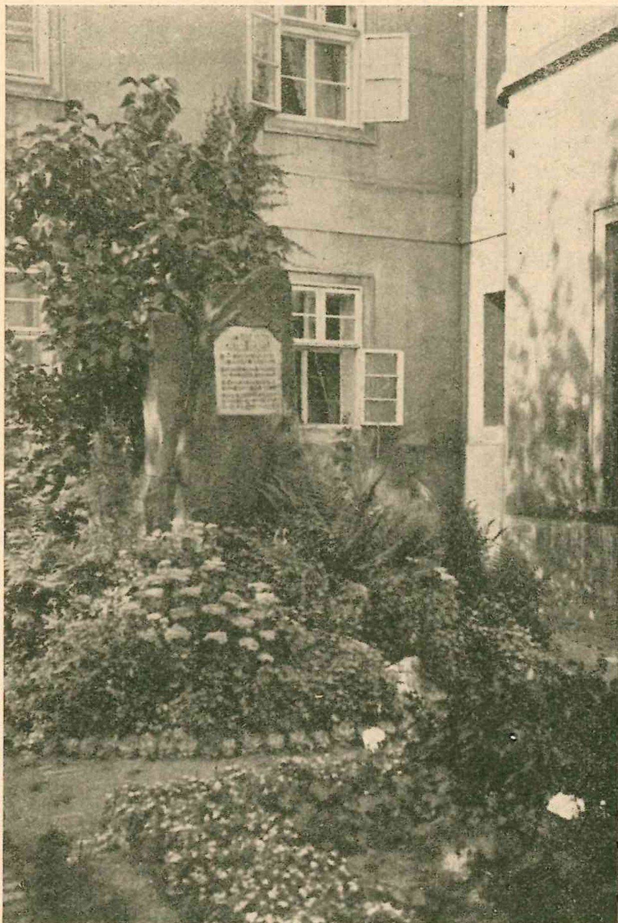
Pirmiausia susidaręs vietinis komitetas lygiu skaičium iš vokiečių ir čekų kreipėsi į viso pasaulio mokslininkus atsiklausdamas dėl Mendelio sukaktuvių ir gavo visišką patarimą. Tuomet susidarė internacinis komitetas, kuris čekų, vokiečių, anglų ir prancuzų kalbomis išleido atsišaukimą, raginantį dėtis lėšomis ir straipsniais Mendelio 100 metų sukaktuves tinkamai paminėti. Komiteto atsišaukimas turėjo gyvo pritarimo visose šalyse, net tolimoj Japonijoj, kame prof. S. Ikeno (Tokio) ne tik vienas pirmųjų atsiuntė straipsnį į Mendelio rinkinį, bet surinko ir stambią pinigų sumą. Iškilmės



6 pav. Vienas momentas iškilmių (prof. Chodat'o kalba) prieš Mendelio paminklą 1922 metais. Iš Studia Mendeliana 405 pusl.

įvyko 1922. IX. 22—24 d.—1922 m. Rugsėjo mėn. 23 d., sekmadienį, ir vėl Brno miesto aikštėj prieš Mendelio paminklą susirinko mokslininkai iš įvairių šalių, ne tik iš Europos ir Amerikos, bet net iš Japnijos ir Indijos. Mendelio aikštė buvo išpuošta vėliavomis, o jo paminklas skendėjo vainikuose, atsiųstuose iš vidaus ir iš užsienių. „Sub specie aeternitatis, amžinojo genijaus dvelkime, laikini kivirčai nutilo. Prieš paminklą buvo kalbamos kalbos čekiškai, vokiškai, angliškai ir prancuziškai. Abi tautos, gyvenančios Mendelio gimtinėj, mirusio tyrinėtojo atminimą pagerbė savo didžiausiais meno kuriniais (Smetanos ir Vagnerio kompozicijomis Pr. D.) ir, kad ir tik keletai valandų, ištiesė viena kitai brolišką ranką. Mendelio darbas ir čia padarė stebuklą“ (Iltis 227).

Tą pačią dieną (1922. IX. 23), prieš iškilmes prie didžiojo paminklo Mendelio aikštėj, dar buvo atidengtas kitas mažesnis paminklas vienuolyno darže, pačioje Mendelio eksperimentų vietoje. Prie to paminklo pritvirtinta Šaff'o plaketė. Mendelio atvaizdą šioj plaketėj ir paties paminklo atvaizdą yra mums parvežęs prof. Šivickis ir jie čia įdedami (plaketės atvaizdas jau įdėtas 73-me puslapy). [1]



7 pav. Paprastas akmeninis 1922 m. atidengtas paminklas Mendeliui gale daržo, kuriame jis atliko savo tyrinėjimus. Ant akmens čekiškai, vokiškai, prancuziškai ir angliškai parašyta, kad čia dirbo prelatas G. J. Mendelis. Prof. Šivickio foto.

[1] Ir Charlemont'as buvo pagaminęs Mendelio plaketę, kurios maži bronziniai atliejimai buvo pardavinėjami 1910 m. iškilmėse. Mendelio bronzinį medalį buvo pagaminęs Bernard'as genetikų kongresui Paryžiuj 1911 m. Sakytąją Šaff'o plaketę Iltis (225 p. 1 past.) laiko esant menkiau pavykusią.

1922 m. Mendelio sukaktuvėms užsieniuose surinktų lėšų didžioji dauguma buvo sunaudota išleist knygai, kurion įvairių pasaulio kraštų mokslininkai atsiuntė savo darbų iš mendelizmo srities. Knygos antraštė ir redakcinė įvedamoji dalis sustatytos lotyniškai, o 23 straipsniai išspausdinti keturiomis kalbomis: vokiškai (12 str.), angliškai (6), čekiškai (4) ir itališkai (1). Knyga pavadinta Studia Mendeliana; išleista ir Čekijos švietimo ministerijai subsidijuojant [1]. Vokiškai parašytų straipsnių didelė persvara čia eina iš to, kad vokiečių kalba savo straipnius yra spausdinę dar olandai (4), šveicarietis, norvegas ir japonas. Šis rinkinys yra toks Mendelio 100 metų gimimo sukaktuvių gražus paminklas, kuriuo gali papuošt savo biblioteką ir kiekvienas Mendelio gerbėjas. Sukaktuvių sąsiuvinius leido ir genetikos bei šiaip gamtos mokslo žurnalai [2]. Netrukus, 1924 metais H. Iltis išleido ir didžiąją, tur būt dar ilgam laikui paliksiančią vienintelę, Mendelio biografiją, kurioj įdėtas ne tik smulkus Mendelio gyvenimo ir darbų aprašymas, bet kurioj randama ir jo gadynės mokslo bei kulturos istorijos apskritai geras pluoštas.

Dešimčiai metų praėjus po 1922 m. iškilmių, 1932 metų Rugpjūčio mėn. pabaigoj Brno augustinionų vienuolyne vėl buvo iškilmės, kad ir šį kartą tylios: buvo atidarytas Mendelio muziejus. Jo organizuotojas yra tas pats Mendelio biografas prof. H. Iltis, kuris yra visų, su Mendelio gyvenimu surištų, dalykų didžiausias žinovas. Šį muziejų yra 1934 metais atlankęs prof. Pv. B. Šivickis. Įspūdžiai jo kelionės į Mendelio darbo vietą čia atpasakojami jo paties žodžiais:

„Jau seniau buvau girdėjęs, kad Brno miesto augustinijonų vienuolyne, kuriame Mendelis dirbo ir kurio kurį laiką buvo vedėjas, jo atminimui esąs įrengtas muziejus. 1934 m. vasarą, važiuodamas į Limnologų kongresą Beograde [3] ir kuriam laikui sustojęs Prahoje, sumaniau tyčia pavažiuoti į Brno to muziejaus pažiūrėtų. Nuo Prahos iki Brno yra gerų 160 kilometrų kelio. Geležinkelis eina iš pradžios per derlingus laukus, o vėliau įeina į gražias Moravijos atkalnes, kuriose pilna gražių kalnų, kalnelių, miškų, trakų, išvagotų didesnių ir mažesnių upelių. Taigi, pati kelionė dienos metu buvo labai įdomi ir nevarginanti. Pats Brno miestas stovi apsuptas gražių Moravijos apylinkių".

„Brno miestas yra senas istorinis Moravijos miestas. Be kitų įvairių miestui reikalingų įstaigų, jame yra keletas augštųjų mokyklų ir universitetas. Mūsų garbės konsulo padedamas, suėjau su jaunesniais universiteto biologais, su kuriais ir nuėjome į augustinijonų vienuolyną. Svečių kamba-

---

1 Brunae 1923, 416 pusl. mokslinių straipsnių ir 30 pusl. 1922 m. iškilmių aprašymo, kurių sumanymo ir organizavimo siela, kaip kad ir knygos redaktorius yra jau mums gerai pažįstamas Mendelio biografas prof. Hugo Iltis. 1922 m. iškilmių aprašymą jis pradeda... poezija, įdėdamas jo paties parašytą Mendelio garbei eilėraštį vokiečių kalba.

2 Internacinio pobūdžio Olandijos mendelistų žurnalas Genetica (Martinus Nijhoff, Haaga) išleido tomą: Herdenkingsnummer van Genetica (1922, 384 pusl. su 20 pav.); studijų autoriai: I. L. Frateur, A. Ghigi, R. Goldschmidt, E. Fischer, V. Haecker, J. Schaxel, M. J. Sirks ir O. Winge. — Tik vokiečių kalba rimčiausią sąsiuvinį išleido savaitraštis Die Naturwissenschaften 1922, 29 Nr., 621—646 pusl.; jame įdėjo straipsnius: C. Correns, R. Goldschmidt, H. Nachtsheim, E. Fischer ir E. Baur.

3 58-me puslapy suklydau pasakydamas, kad prof. Šivickis Brno mieste lankėsi grįždamas iš sakytojo kongreso. *Pr. D.*

ryje mus pasitiko tvirtas, augštas čekas vienuolis, kuris, pasitaręs su mano draugais čekiškai, man pasakė vokiškai, kad reikėsią mums kiek palūkėti, kol jis praneš savo vyresnybei ir gaus leidimą mus pavedžioti. Mat, muziejus šiokiomis dienomis esąs uždarytas. Mes palaukėme, kol jis sugrįš. Sugrįžęs jis mus vedė ilgu plačiu koridorium, kurio švarios grindys nuklotos kilimais, o augštos sienos apkabinėtos dideliais senais paveikslais. Kaikurie tų paveikslų yra tik kopijos, bet kiti esą net žymių senųjų Europos menininkų originalai. Koridoriaus gale durys, pro kurias įeinama į Mendelio muziejų".

„Vienuolyno didesnė antrojo aukšto dalis gali būti pavadinta meno muziejum. Mendelio kambarys yra to bendrojo muziejaus tik dalis. Tame kambary pasieniais pastatytos kelios spintos, kuriose sudėti įvairūs Mendelio vartoti mokslo įrankiai, k. a. mikroskopas ir kiti smulkesni dalykai, kaikurios jo vartotos knygos, žurnalai, rankraščiai ir p. Įdomūs jo plačiai vesti meteorologiniai užrašai, kuriuose daug pastabų apie oro kitimus, oro kitimų aiškinimai, įvairios matematinės formulės ir skaičiavimai, kurie parodo, kad Mendeliui matematika buvo nesvetimas mokslas. Čia pat guli rankraščiai ir apie žirnių eksperimentus. Kambario sienos apkabinėtos paveikslais, kurių tarpe net kelios paties Mendelio fotografijos, pieštos jam gyvam esant. Tarpe paveikslų yra kelios gipsinės ir metalinės plaketės (plaques), kurios, rodos, visos yra dirbtos jau Mendeliui mirus. Vienos tų plakečių fotografinę kopiją gavau išeidamas ir aš; ji buvo atspausdinta Nauj. Romuvos praėjusių (1934) metų 200 me numeryje ir pakartota Kosmo šių metų 75-me puslapy. Be įvairių su Mendelio gyvenimu susijusių dalykų, muziejuje yra ir kitų, vėliau atsiradusių. Šių paskutiniųjų ypač paminėtini įvairūs raštai ir spaudiniai, kurie atsirado mendelismui įsigyvenus, Mendelo gimimo ir mirties sukaktis minint ir p. Tie raštai, smulkūs straipsniai ir dideli veikalai, yra parašyti įvairiomis kalbomis, net ir kinų bei japonų".

„Kituose vienuolyno kambariuose, kurie jungiasi su Mendelio muziejum, sienos gražiai išdažytos ir nukabinėtos senais ir naujesniais meniškais paveikslais. Kaikurie tų paveikslų net iš XIII šimtmečio. Tuose kambariuose pristatyta daug gražių senoviškų rakandų ir kitokių atminimui vertų dalykų. Viena salė, mūsų vado pasakojimu, buvo dažyta Mendeliui esant vienuolyno vedėju. Tos salės įvairūs motyvai paimti iš augalų gyvenimo ir labai darniai pritaikinti lubų ir sienų dekoravimui".

„Išeidami iš muziejaus pasirašėme svečių knygoje, kurioje yra pasirašiusių daug žymių mokslininkų ir šiaip jau garbingų piliečių. Po to, vadas nuvedė mus į daržą, kuriame Mendelis dirbo savo eksperimentus su žirniais ir kitais augalais. Jį apžiūrėjus, atsisveikinant, vadas davė mums po vieną visiems pažįstamų Mendelio paveikslų, o man dar ir plaketės fotografiją, apie kuria jau minėjau".

„Praėjusią vasarą, 50 m. Mendelio mirties sukaktuvių proga, buvo surengta speciali paroda ir Vienos gamtos muziejuje. Čia, be paties Mendelio raštų ir eksperimentus aprašančių diagramų bei pavyzdžių, muziejaus antrojo aukšto koridoriuose buvo rodoma daug diagramų, pavyzdžių, raštų su mendelismu susijusių reiškinių, kurie buvo pastebėti ar eksperimentais gauti po to, kai Mendelio teorijos buvo surastos ir pradėtas genetikos mokslas. Ši paroda buvo tik laikino pobūdžio; visuomenė ją labai lankė ir

domėjosi. Ypač daug žmonių būdavo ties tuo skyrium, kur buvo aiškinamos mendelismu išaiškinamos įvairios atsigemančios savybės žmonėse“.

*
* *

Ką Mendelio darbas reiškė mokslui ir praktiškajai augalininkystei bei gyvulininkystei, gali parodyt ištrauka iš Internacinio Komiteto atsišaukimo jo 100 metų gimimo sukaktuvių proga 1922 m.: „Mendelio darbas tapo viso paveldėjimo mokslo bazė. Joks biologas nuo Darwino taip giliai nepaveikė gyvybės mokslo pagrindinių pažiūrų, kaip tylusis Brno tyrinėtojas, kurio raštas daugiau kaip 30 metų buvo užmirštas. Bet eksperimentinė Mendelio tyryba ir praktikoj laimėjo nesvajotų pasisekimų ir visose kultūringose šalyse dirba įsteigti Mendelio institutai, kuriuose mendelizmo principais auginami naminiai gyvuliai ir kulturiniai augalai“. — Kas buvo šioj srity galvojama ir dirbama per pirmuosius 20 metų, referavo C. Correns[1], R. Goldschmidt[2], B. Dürken[3].

Mendelizmo nepaprastas išaugimas per artimiausius dešimtmečius rodo, kad čia buvo aptiktas naujas tyrinėjimų kontinentas, kuris dabar turėjo būt gerai įdirbtas. Mendelizmo pionieriai tat ir šoko į darbą. Tačiau pradžioj ir jiems teko susidurti su įvairiomis kliūtimis, nugalėt pajuokiančią kritiką, įtikint netikinčius. Anglijoj, pav., ištisais metais už mendelizmą kovojo kovą jau daug kartų minetasis anglų mendelistų vadas Batesonas ir jo bendradarbiai (Saunders, Punnet, Doncaster, Durham, Whealdale, Maryat). Kovą teko ypač kovot su biometrikais — Galtono-Pearson o statistikinės mokyklos atstovais —, iš kurių mokyklos buvo išėjęs ir pats Batesonas. Bet Batesonas, Johannsenas ir kt., po kelerių metų atkaklios kovos, laimėjo. Batesono reikšmingas veikalas „Mendels Principles of Heredity“ savo pirmuoju leidimu (Cambridge 1902) dar ėjo kaip mendelizmą ginantis veikalas (A defense). Paskui šis veikalas buvo išplėtotas, išėjo keletą kartu nauju leidimu ir virto lyg pirmuoju mendelizmo vadovu, kuris buvo išverstas net vokiškai: Mendels Vererbungstheorien (Leipzig 1914). Mančestery tuojaus susikūrė Mendelio draugija ir pradėjo leist Mendelio žurnalą: Mendel Journal (nuo 1900).

Jau 1899 m. pirmą kartą Londono Karališkoji Sodininkystės Draugija (Royal Horticultural Society) buvo sušaukusi internacinę konferenciją miširinimo ir augalų veisimo dalykams (International Conference of Hybridisation and Plant Breeding); tai buvo ne daugiau, kaip sodininkystės draugijų atstovų internacinis suvažiavimas. Antrasis toks suvažiavimas įvyko New Yorke 1902 m. Trečiajame tos pačios draugijos ir tuo pačiu vardu sukviestame suvažiavime Londone 1906 m. pirmininkavo Batesonas. Suvažiavimą atidarydamas jis nurodė, kad šiojo sodininkystės kongreso programon pirmą kartą yra priimtos ir paskaitos apie pelių, triušių ir vištų pavelvejimo reiškinių bandymus. Šiam naujam mokslui pavadinti Bateso-

[1] Die ersten zwanzig Jahre Mendelscher Vererbungslehre. Festschrift der Kaiser Wilhelm Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Berlin 1921, 42—49 p.

[2] Zwei Jahrzehnte Mendelismus. Die Naturwissenschaften 1922, 631—635 p.

[3] Zwei Jahrzehnte Vererbungsforschung. Hochland XIX, 2 (1922. VII) 385—410 p. Pagal šį straipsnį sudarytas ir A. Jakšto straipsnelis Draugijos 1922 m. 7—8-me numeryje; jis pakartotas ir rinkiny „Užgesę žiburiai“ (Kaunas 1930) 438—442 pusl.

nas čia pasiūlė genetikos vardą. Tuo būdu čia įvyko krikštas to naujo mokslo, kuris vėl suvedė draugėn abi biologijos seseris — botaniką ir zoologiją. 1908 m. Cambridge buvo įkurta speciali mendelizmo katedra, kurią paėmė kovos laimėtojas Batesonas. Anglijoj mendelizmas buvo laimėjęs.



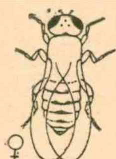
8 pav. William Bateson (1861—1926)
Plačiau apie šį Anglijos mendelistų vadą ir jo darbus žiūr. Kosmos 1926, 46—49 pusl. Atvaizdas gautas iš nabašninko žmonos 1927 m. 5-me genetikų kongrese Berline.

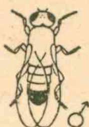
Panašiai kaip Anglijoj Batesonas, Švedijoj kovojo praktikinių mendelistų vadas Nilsson-Ehle iki visi priešai, senobinio tipo augalininkai ir gyvulininkai, buvo iškeltos faktų medžiagos sutriuškinti. Vokietijoj, šalia mendelizmo aptikėjų, Correns'o ir Tschermak'o, naują mokslą savo darbais rėmė pirmiausia Baur, Haecker, Lang, Plate, Goldschmidt

ir kt., Olandijoj — De Vries, Lotsy, Hagedoorn ir kt., Prancuzijoj — Cuénot, Vilmorinai ir kt., Anglijoj, be Batesono su jo bendradarbiais, dar Biffen, Darbishire, Hurst ir kt.

Bet ypač smarkiai mendelizmu susidomėjo praktiški amerikiečiai. Čia Davenport'o vadovaujama eksperimentinė stotis Long Island virto pirmuoju dideliu Mendelio institutu; paskui tokių institutų pridygo devynios galybės, taip jog 1922 m. vienas Vokietijos zoologas eksperimentininkas (B. Dürken) apgailestaudamas konstatavo faktą, kad, eksperimentinė biologija, o tuomi taip pat ir paveldėjimo mokslas „gręsia tapti amerikonišku mokslu", nes Vokietija neturinti pakankamai atitinkamų institutų jam varyti. (Hochland XIX, 2, 387).

Be Davenport'o, kiti pirmieji Amerikos mendelistai yra Castle, Shull, T. H. Morgan. Pastarasis Columbijos universiteto profesorius genetikos tyrimams paėmė vieną Amerikos insektą, vaisių muselę, vadinamą *Drosophila*, apie kurią galima pasakyt, kad ji neomendelizmui tapo toks pat klasikiškas tyrinėjimo objektas, kaip kitados Mendeliui yra buvę žirniai. Apie Morgano darbo sritį ir jo vaisius plačiau kalba savo paskaitose p. K. Rėklaitis ir prof. P. B. Šivickis.

















9 pav. Drosophila melanogaster. Viršuj kairėj patelė, dešinėj — patinėlis. Apačioj jų dviejų lyties celių branduolių chromosomos.

Literatura apie mendelizmą (plačia prasme) šiandien yra vargiai aprėpiama. Jau vien stambesni bendrojo vadovėlinio pobūdžio veikalai sudarytų mažą bibliotiką. O kur specialūs straipsniai ir traktatai apie įvairiausius augalų ir gyvulių pasaulio tyrinėjamuosius objektus, sudedami bendro ir specialaus pobūdžio žurnaluose, kurių taip pat yra bent kelios dešimtys? Aure tik apie vieną aukščiau minėtą muselę *Drosophila* per pirmąjį jos tyrinėjimo dešimtmetį (1910—1920) yra buvę paskelbta daugiau kaip 200 darbų!

Iltis yra surašęs (iki 1923 m.) mendelizmo atžvilgiu tyrinėtų augalų bei gyvulių vardus ir juos tyrinėjusius bei tebetyrinėjančius mokslininkus; ir tik tie vieni vardai jo knygoj užpildo ištisus puslapius. Iš to sąrašo aš čia išrinksiu tik tyrinėtų objektų vardus (ypačiai daug tyrinėtų vardai paretinti). Taigi, augalų yra tyrinėti šie: *Acer* (klevas),[1] *Agrostemma* (kūkalis), *Allium* (česnakas, svogūnas), *Anagallis* (pragailis), *Antirrhinum* (žioveinis), *Atropa* (šunvyšnė), *Avena* (aviža), *Barbarea* (barborytė), *Beta* (būrokas), *Brassica* (kopūstas), *Bryonia* (brienė), *Calendula* (medetkas), *Canna*, *Capsel-*

[1] Lietuviškus vardus dėjau tokius, kokius ir kiek jų radau „Vadove Lietuvos augalams pažinti". Sudarė J. Dagys, J. Kuprevičius, A. Minkevičius. Redagavo J. Kuprevičius. Kaunas 1934.

la (žvaginė), *Capsicum*, *Convolvulus* (vijoklis), *Crepus* (kreisvė), *Cucurbita* (moliugas), *Datura* (durnaropė), *Digitatis* (rusmenė), *Drosera* (saulašarė), *Epilobium* (ožkarožė), *Fagopyrum* (grikis), *Festuca* (eraičynas), *Fuchsia*, *Gossypium*, *Helianthus* (saulažolė, saulėgrąža), *Hordeum* (miežis), *Hyacinthus* (jacintas), *Hyosciamus* (drignė), *Jasminum*, *Impatiens* (purškė), *Iris* (vilkdalgis), *Lathyrus* (peliožirnis), *Linum* (linas), *Lupinus* (lubinas), *Lychnis*, *Matthiola* (levkonija), *Mercurialis* (laiškenis), *Mimulus*, *Mirabilis*, *Nicotiana* (tabakas), *Oenothera* (naktinyčia), *Orchis* (gegužraibė), *Papaver* (aguona), *Petunia*, *Phaseolus* (šabalbonas), *Phlox*, *Pisum* (žirnis), *Portulacaceae*, *Primula* (raktažolė), *Prunus* (slyva), *Ricinus*, *Salvia* (šalavijas), *Salix* (gluosnis), *Secale* (rugys), *Solanum* (ir bulvės ir tomatai), *Triticum* (kvietys), *Urtica* (dilgėlė), *Veronica* (veronika), *Vicia* (vikis), *Vinum* (vynmedis), *Viola* (našlaitė), *Zea* (kukurūza). Tyrinėta ir augalai kryptogamai, kaip antai, paparčiai, samanos, algai ir grybai.

Tačiau Mendelio taisyklių galiojimas buvo pirmiausia įrodytas eksperimentuojant su gyvuliais. Žinduolių (*Mammalia*) geriausiai ištyrinėti: pelės su žiurkėmis (*Mus*), triušiai (*Lepus*), jūrių kiaulytės (*Cavia*); taip pat tyrinėti arkliai (*Equus*), galvijai (*Bos*), avys (*Ovis*), ožkos (*Capra*), kiaulės (*Sus*), šunes (*Canis*), katės (*Felis*).

Kaip žinduoliuose geriausiai ištyrinėtos pelės, taip paukščiuose— vištos (*Gallus*); taip pat tyrinėti fazanai (*Phasanius*), povai (*Pavo*), balandžiai (*Columba*, *Turtur* ir kt.), antys (*Anas*), kanarkos (*Serinus*), pelėdos (*Athene*). Tyrinėta ir varlės (*Bufo*, *Salamandra*, *Axolotl*), žuvys, moluskai. Bet daugiausia tyrinėta insektai, kaip antai: įvairiausios peteliškės (*Abraxas*, *Aglia*, *Angerona*, *Bombyx*, *Callimorpha*, *Heueerophila*, *Lasiocampa*, *Lymantria*, *Papilio*, *Pieris*, *Pygaera*, *Smerinthus*, *Spilosoma*, *Xanthorhae* ir kt.), kolorado vabalai (*Leptinotarsa*), miltvabaliai (*Tenebrio*) ir kt. vabalai, bitės ir įvairios vapsvos, augalų utėlės, ortopterai ir kt. Drosophilą, kaip kalbamos srities tyrinėjimų ypatingą objektą, minėjome aukščiau. Ją vieną tyrinėjo arti šimto tyrinėtojų. Dar tenka pridurti, kad mendelizmo atžvilgiu tyrinėjamos ir žemesniosios gyvulių grupės, kaip, antai, žemesnieji vėžiai (*Entomostraca*), rotatorijai. echinodermai ir galop net protozojai.

„Kaip savo laiku Darwino evolucijos teorija, pritaikinta žmogui, iškėlė naują mokslą, descendencijos mokslą, taip Mendelio dėsnių pritaikymas žmogaus hereditetui sukūrė praktinės krypties disципliną, eugeniką, arba žmogaus auginimo tyrinėjimą, kuri buvo jau Galtono pagrįsta ir jo taip pavadinta, sparčiai ir vešliai išauga. Žinoma, šioj srity eksperimentinis metodas turi būt atskirtas nuo statistikinio" (Iltis 234). Žmogų (jo paveldimas savybes) yra tyrinėję daugiau kaip 200 mokslininkų.

Kas sakytuose tyrinėjimuose tyrinėta ir ką tie tyrinėjimai parodė? „Yra įrodyta, kad mendelėja ir įvairiausios gyvųjų būtybių rūšys ir visos galimos jų savybės. Suprantama, kad pirmoj eilėj tyrinėta viršinės savybės, kurių laikymąsi buvo lengva stebėti. Taip antai, pirmiausia buvo plačiai įvykdintas augalų ir gyvulių spalvos mendelinis analizis. Paskui buvo nustatyta, kad augaluose mendelėja (= laikosi Mendelio taisyklių) jų žiedų forma, spalva ir marginys, lapų ir stiebo pavidalas, nusidažymas ir plaukuotumas, sėklos ir vaisių plaukuotumo ats. dygliuotumo forma ir spalva, žiedadulkių grū-

delių didumas ir forma, stiebo ilgumas ir šakotumas, varpų ir grūdų ilgumas. Gyvuliuose Mendelio taisyklėmis yra paveldimi, pav., odos ir plaukų spalva, plaukų forma, odos marginys, akių spalva, kojų forma, ragų išsišakojimas, kaikurių balandžių rūšių plaukiamoji oda, vištų skiauterių forma ir nagų plunksnuotumas, insektų spalva ir marginys, jų sparnų forma ir skėtrumas, jų akių spalva ir forma, straigės kiauto braižinys; taip pat ir žmogaus odos ir plaukų spalva, plaukų forma, akių spalva, bet taip pat ir kaušo bei nosies forma, kūno dydis, pirštų atospaudai ir tt.".

„Kad ir mendelistų tyrinėjimo mėgiamieji objektai buvo šie ‚viršiniai' pažymiai, tačiau veikiai pasirodė, kad ir fiziologiniai pažymiai mendelėja taip pat, kaip ir morfologiniai, cheminės savybės kaip ir fizikinės, kūninės kaip ir psichinės, normalios kaip ir liguistos. Taip, pav., mendelėja kaikurių augalų vienmetinis ar dvimetinis išsilaikymas, kviečių rūdims ir žiemos šalčiams atsparumas, augalo *Mirabilis* jautrumas šalčiui ir kaikurios lapų ligos, sėklos baltymo cheminė struktura, krakmolinių grūdelių pavidalas sėklų skiltyse ir žiedadulkėse, augalų gyvenimo ilgumas, peteliškių kraujo skysčiaus cheminė sudėtis, vištos dėslumas, anties augumas, arklio žergimas, žiedų ir lapų kaikurios deformacijos, kaikurių musių putmens, vadinamų šokančių pelių šokis, taip pat ir daugelis nenormalių ir liguistų būklių ats. jų pradmenų žmoguje, k. a., albinizmas, nykštuko ūgis, pirštų trumpumas, spalvoms aklumas, vad. špoko aklumas, kraujavimas, taip pat medžiagos apykaitos ligos, k. a., cukrinė liga ir kt.[1]. Taip pat įrodyta, kad mendelėja kaikurie gyvulių instinktai, perėjimo instinktas, dykumas ir jaukumas ir tt. Ir pagaliau dar galima nurodyt į tai, kad ir lyties su visomis jos savybėmis paveldėjimas vyksta Mendelio taisyklėmis" (Iltis 235—236).

Apie Mendelio prisikėlimu pažadinto genetikos mokslo spartų augimą ir vis užgriebiamus naujus tyrinėjimo plotus gali paliudyt ir internaciniai genetikos kongresai. Kaip augščiau minėjome, jų pirmatakai yra buvę sodininkystės draugijų internaciniai susirinkimai Londone 1899 ir New Yorke 1902 metais. Trečiame tokių susirinkimų Londone 1906 m., kuriame buvo priimtas genetikos terminas naujajam paveldėjimo mokslui išreikšti, jau buvo, šalia sodininkystės, nagrinėjami ir genetikos klausimai. Tikras genetikos kongresas buvo artimiausias, ketvirtasis iš eilės, 1911 m. įvykęs Paryžiuj mokslininkų kongresas, pavadintas „VI^{e} Conférence Internationale de Génétique". Berods, dar ir šį kongresą globojo prancuzų Sodininkystės Draugija (Société Nationale d'Horticulture de France), bet paskaitų apie grynąją sodininkystę programoj jau beveik nebebuvo. Skirtumas tarp pirmesniųjų kongresų ir šiojo ypač krinta akysen pavarčius ir palyginus jų išspausdintus darbus[2]. Antai, 4-jo kongreso darbuose jau išnykę gražių gėlių atvaizdai; jų vietoj jau stoja bandomieji augalai, kurie mūsų estetinį jausmą mažiau tenkina, bet kurie leidžia giliau įžvelgt į paveldėjimo analizę,

[1] Plačiau apie hereditetą medicinoj skaitytojas ras prof. Avižonio straipsny šiame sąsiuviny.

[2] 1899 metų kongreso darbus išspausdino „Journal of the Royal Horticultural Society" 24 t. 1900 m. — 1902 m. kongreso (New-Yorke) darbai sudaro vieną tomą „Memoirs of the Horticultural Society of New York". — 1906 m. kongreso darbai pavadinti „Report of the Third International Conference on Genetics" ir išėjo kaip papildomas tomas, prie „Journal of the Royal Horticultural Society" Londone. — 1911 m. kongreso darbus išleido 1913 m. firma Masson et Cie Paryžiuj.

kaip senieji bandymo objektai. Šalia tyrimų su augalais, čia jau referuojama ir apie tyrimus su gyvuliais; o kaip naujas genetikos tyrinėjimų objektas dar prisideda ir žmogus.

Artimiausias po Paryžiaus internacinis genetikos kongresas turėjo įvykt 1916 m. Bet karas sutrukdė mokslininkų bendravimą ir artimiausias, t. y. 5-sis kongresas įvyko tik po 16 metų, t. y. 1927 metais Berline. Jį organizavo Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. Kongresas vadinosi „V Internationale Kongress für Vererbungswissenschaft".

Kiek per tuos 16 metų genetika buvo pažengusi priekyn, vėl parodo palyginimas Paryžiaus konferencijos su Berlino kongresu. Paryžiun buvo susirinkę apie pusantro šimto dalyvių iš 17 kraštų, Berline dalyvavo apie 900 dalyvių iš įvairių 34 kraštų, t. y. kongrese buvo atstovaujamos beveik visos kulturingosios valstybės. Paryžiuj skaityta apie 50 paskaitų, Berline — daugiau kaip trigubai. Paryžiuj programa galėjo būt atlikta penkiuose plenumo posėdžiuose; sekcijos dar nebuvo reikalingos; Berline darbai nebuvo baigti ir per 20 plenumo posėdžių, ir, šalia plenumo posėdžių, dar buvo sudarytos šešios sekcijos specialiems posėdžiams. Paryžiaus konferencijos darbai sudaro 571 pusl. tomą, Berlino kongreso — 1646 pusl.[1] Berlino kongrese dalyvavo ir Lietuvos atstovas — prof. E. Landau, tuo metu profesoriavęs Lietuvos Universiteto Medicinos fakultete[2]. Pats Mendelis šiame kongrese buvo pagerbtas ir viršiniu būdu: visa su kongresu surišta korespondencija buvo štampuota Mendelio atvaizdu!

Šeštasis genetikos kongresas įvyko Amerikos Jungtinėse Valstybėse, Ithaca, New York 1932 metais. Šiam kongresui pirmininkavo Amerikos mendelistų vadas prof. Thomas Hunt Morgan. Jame dalyvavo dalyvio mokestį įmokėję 856 atstovai iš 35 šalių. Kaip Lietuvos atstovas kongreso darbuose pažymėtas prof. P. B. Šivickis. Paskaitų skaityta apie 200. Kongreso darbuose sudėtos tik jų santraukos[3].— Artimiausias genetikos kongresas numatytas 1937 metams.

Į šių dviejų kongresų tarpą 1934 metais atiteko Mendelio mirties 50 m. sukaktis. Ir vėl jį prisiminė viso pasaulio gamtininkai straipsniais žurnaluose. Šį kartą, kad ir metus pavėluodamas, susilaukė galimumo prabilt ir mūsų „Kosmos".

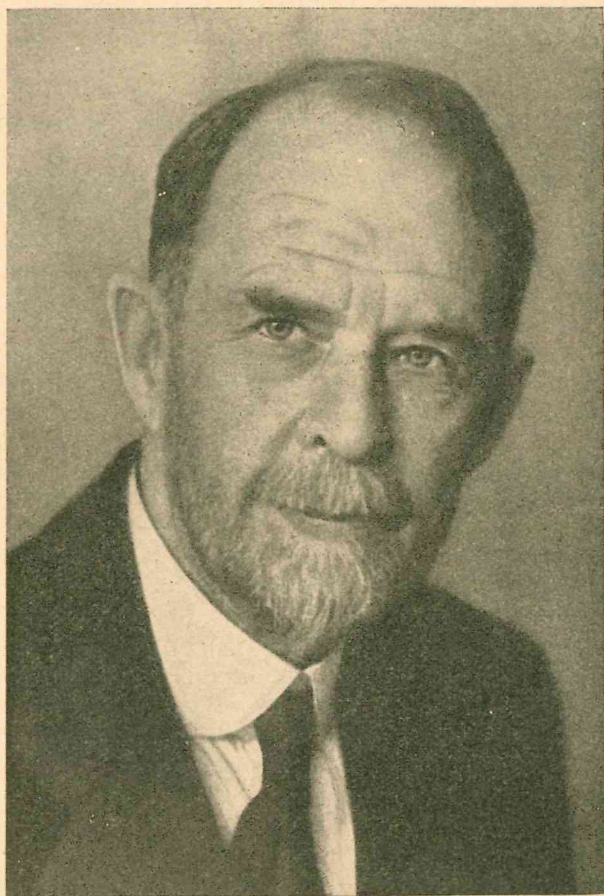
Su teoriniais Mendelio prisiminimais eina greta ir praktika. Mendelizmas ne tik tenkina teorinį smalsumą, bet jis turi ir didžiausios praktikinės reikšmės. Minėjome praktiškus amerikiečius. Ten miliardierius Carnegie įsteigė institutą mendelizmui išnaudot praktiškai. Kalifornijos stambių

---

[1] Verhandlungen des V Internationalen Kongresses für Vererbungswissenschaft Berlin 1927. Herausgegeben von Hans Nachtsheim. 2 Bände (Zeitschrift für induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre. Supplementband I, II) Leipzig, Gebr. Borntraeger 1928.

[2] Jo trumpą pranešimą apie šį kongresą drauge su jo ten skaityta paskaita ir diskusijomis, kilusiomis dėl jos Kauno Medicinos Draugijos susirinkimuose, išspausdino Kosmos 1928, 189–193 ir 252—258 pp.

[3] Proceedings of the Sixth International Congress of Genetics. Ithaca, New York 1932. Vol. 1: Transactions and General Addresses. 396 + 40 pusl. Vol. 2: Condensed Articles and Descriptions of Exhibits. 16 + 406 pusl. Edited by Donald F. Jones. Published at Menasha, Wisconsin by the Brooklyn Botanic Garden. Brooklyn, New York, U. S. A.

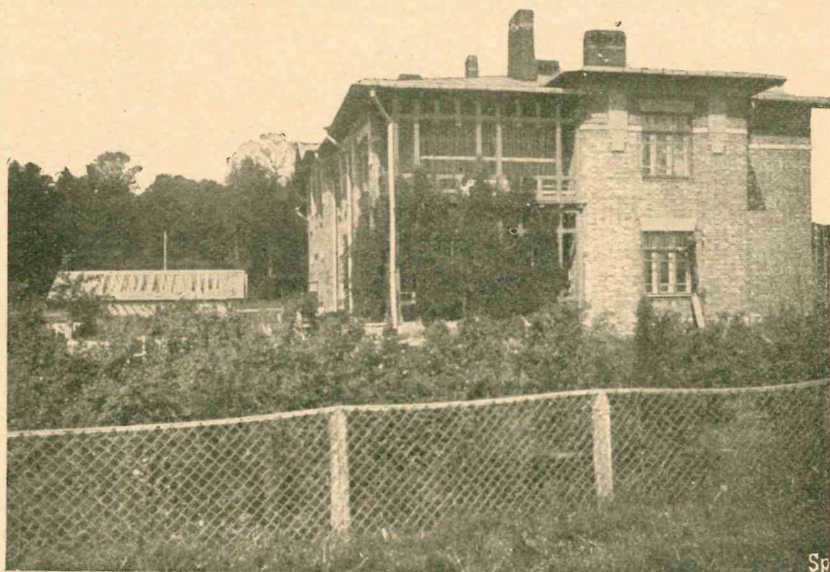


T H Morgan

10 pav. Thomas Hunt Morgan (gimęs 1866 m.), mendelistų vadas Amerikoj, Drosophilos tyrinėjimais pagrindęs vadinamą aukštesnįjį mendelizmą, 6-jo internacinio genetikų kongreso (1932 m. Amerikoj) pirmininkas. Iš to kongreso darbų paimtas ir šis jo atvaizdas.

ir gerų vaisių rūšys, išaugintos Mendelio taisyklėmis, yra tokios pat išgarsėjusios pasauly, kaip ir Anglijos tauriųjų arklių ir šunų rasės. Anglai net savo gerą duoną išimtinai turi iš Mendelio aptikimo. Jų duona padaroma tik iš kieto grūdo kviečių. Anglijon iš Kanados įgabenti ir auginti kviečiai pradžioj buvo pakankamai kieti, bet po keleto generacijų suminkštėjo. O įvežimas labai brangiai kainavo. Tuomet, Mendelio dėsniais einant, buvo išauginti toki patvarūs kietagrūdžiai kviečiai, kurie per visas generacijas išlaikė savo gerąsias savybes. Londone regulariai daromos Mendelio parodos. — Vokietijoj 1890 m. javų rūdys padarė žalos 400 milijonų markių (1000 mil. litų). Bet rūdims atsparių javų nenorėta sėt, kadangi jie turi blogų savybių. O Mendeiio dėsnių pagalba pavyko iš rūdims atspa-

rių kviečių blogąsias savybes pašalint, ir perkelt į jas gerąsias. — Svalöf'e (Švedijoj) ir Eisgrub'e Moravijoj įtaisytos mendelinės bandymo stotys[1]. Berods tokių stočių dabar yra daug kur. Ir Lietuva turi savo tokią Stotį Dotnuvoj. Plačiau apie ją dar kalbėsime šio straipsnio pačioj pabaigoj.



11 pav. Namas, kuriame įtaisyta Selekcijos Stoties laboratorija Dotnuvoj (prie namo vegetacijos pastogės).

Tokis tat prisikėlusio Mendelio triumfas. Taip dalykams esant, galima paklausti kaip Correns: „Ar tai buvo nelaimė, kad Mendelio darbas nepradėjo veikti tuoj ir kad jis taip ilgai buvo užmirštas?“ Atsakymas: „Mokslui tikrai (buvo nelaimė), nors sunku vaizduotis, kaip teorinė pusė būtų toliau plėtojusis be daug vėliau padarytos pažangos histologinėj ir fiziologinėj srityse... Bet Mendelio garbei ta distancija, kuri jį tuo būdu atskyrė nuo jo pasekėjų, buvo tiktai palanki. Jei jo darbo pagrindinė reikšmė būtų buvusi tuojau suprasta ...mes šiandien vargiai kalbėtume apie ‚Mendelio dėsnius‘ ir ‚mendelėjančius‘ bastardus. — Jei mes Mendelio gailimės, tai reikia jo gailėtis ne dėl to, dešimtmečius trukusio jo nepaisymo, bet dėl ginčo, dėl religijos (vyriausybės vienuolynui užkrauto. Pr. D.) mokesnio, kuris jam vis labiau kartino paskutiniuosius dvylika amžiaus metų ir sukliudė jam dirbt mokslo darbą. Savo „Bandymais su augalų hybridais“ Mendelis mums davė į rankas tokį įrankį, kuris galima sulygint su Archimedo dalba; deja, jis negalėjo savo problemai visiškai atsidėt tokiu, nuo aistrų laisvu tyrinėtojo ramumu, kaip tatai galėjo padaryt didysis graikas“[2].

Šioj vietoj dar suminėsiu Ingo Krumbiegel'io studiją, apie priešmendelinius paveldėjimo tyrinėjimus ir jų pagrindus. Studijos rezultatas:

[1] Pagal Brünner Morgenpost 1922. VII. 22 (Nr. 163).
[2] Die Naturwissenschaften 1922, 731 p.

Daugelis kas ir prieš Mendelį buvo arti priėję paveldėjimo problemos išsprendimą, tačiau tik Mendelis yra ją pačią paėmęs kaip tyrinėjimo tikslą ir ją išsprendęs.[1] Tat ir jo garbė yra tikrai pelnyta.

* * *

Baigiant dar žodelis apie Mendelio, t. y. jo mokslo atgarsį Lietuvoj. Lietuvon Mendelis parvažiavo su prof. D. Rudzinskiu. Šis Lietuvos sūnus, vienas seniausių šių dienų selekcininkų (gimęs tais pačiais metais, kaip ir išgarsėjęs amerikietis Morgan'as, t. y. 1866 m.), dirbęs augalų selekcijos darbą nuo pat Mendelio prisikėlimo laiko, kai jo kūdikis — Selekcijos Stotis Maskvoj — buvo sunaikintas, nuo 1922 m pradėjo augint tokį pat kūdikį Lietuvoj, pradžioj prie Žemės Ūkio Technikumo, o dabar prie Žemės Ūkio Akademijos Dotnuvoj. Ir jau vienoje pirmųjų (ar tik ne pačioj pirmojoj, 1922 metais?) mūsų žemės ūkio ir pramonės parodų, kurios buvo surengtos nepriklausomos Lietuvos laikinojoj sostinėj, Žemės Ūkio Ministerijos paviljone, Dotnuvos Žemės Ūkio Technikumo Selekcijos Stoties eksponatų skyriuje viena to skyriaus siena buvo nukabinėta įvairiomis schemomis, javų varpų paveikslais ir, rodos, taip pat pačių varpų gyvais pavyzdžiais; o viršum viso to kabojo paveikslas žmogaus dvasininko drabužiais, o po paveikslu ar viršum jo buvo padėtas parašas (maždaug) „Abatas Mendelis". Tai ir buvo pirmasis Mendelio pasirodymas Lietuvoj.

Lietuviškoji Selekcijos Stotis Dotnuvoj, prof. Rudzinskio konstruota ir vedama Maskvos Žemės Ūkio Petro Razumausko Akademijos pavyzdžiu, yra perėjusi tokius savo gyvenimo etapus: 1) jos gimimas vyko 1918—19 metais; 2) kūdikystės amžius truko 1920—1922 m.; 3) jaunatvė ėjo 1923—1926 m.; 4) nuo 1927 metų ji tapo išaugusi ir pradėjo prilygti tokias pat vakar. Europos įstaigas. Tokiais etapais jos gyventą laiką skirsto pats jos įkūrėjas ir organizatorius (Ž. Ū. A. M. 1929—30 m., 105 pusl.). Kad Stotis pasiektų pilną subrendimo amžių, jos laboratorija reikalinga savų namų. 1928 m. Stotį (drauge su laukų bandymo ūkiu) paėmė valdyt dešimčiai metų Žemės Ūkio Rūmai. Šis žingsnis „buvo mėginimas surasti patogesnes šioms įstaigoms veikti sąlygas, neatsisakant nuo tikslų, kurių per šias įstaigas siekė pati Žemės Ūkio Akademija. Šiuo metu atrodo, kad dėl to mėginimo padarinių Akademijai netenka nusiskųsti"[2].

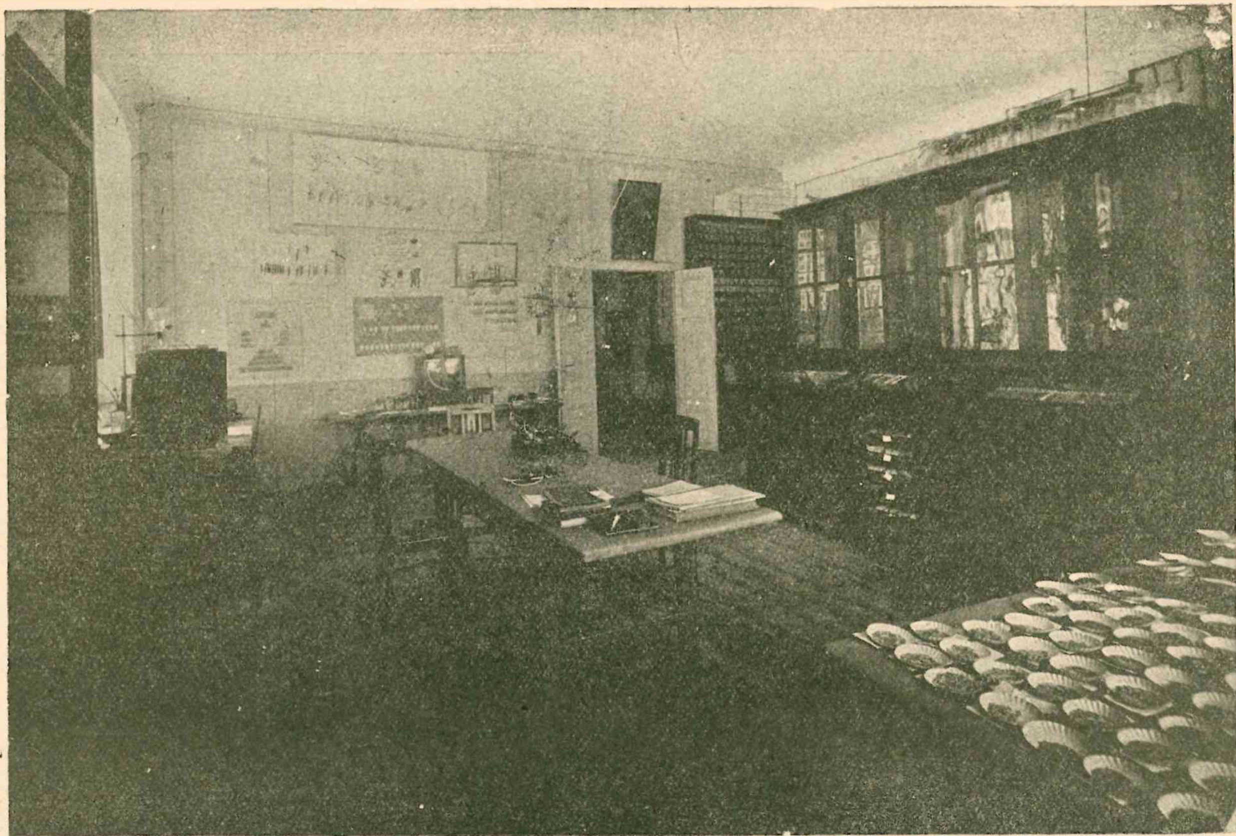
Apie stoties darbų eigą plačioji visuomenė ir mokslininkų pasaulis informuojami Žemės Ūkio Akademijos leidžiamuose metraščiuose ir Stoties pasėlių rodikliuose[3]. Iš tų pranešimų paimti ir čia dedami paveikslai kaikuriems stoties įstaigoms bei jos personalui pavaizduoti. Daugiau paveikslų iš Stoties darbų ir pasiektų rezultatų skaitytojas ras paties prof. Rudzinskio straipsny apie Mendelio mokslo reikšmę selekcijoj, įdėtame toliau šiame pat „Kosmo" sąsiuviny.

---

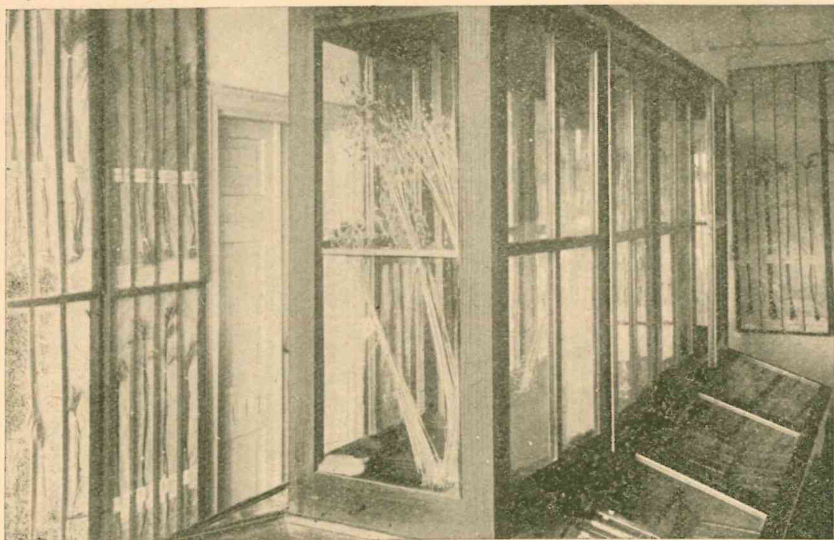
[1] I. Krumbiegel, Die prämendelistische Vererbungsforschung und ihre Grundlagen. Bibliographia Genetica X (Haag 1933, Martinus Nijhoff) 241—298 pusl.

[2] Ž. Ūkio Akademijos 1-jo dešimtmečio (1924—1934) apyskaita. Kaunas 1934, 262 p.

[3] Selekcijos Stotis. Žemės Ūkio Akakemijos Metraštis 1924—26 m. 190—201 pusl. —Ž. Ū. A. M. 1929—30 m., 23—109 pusl. — Dotnuvos Selekcijos Stoties prie Ž. Ū. A. 1927 m. Pasėlių Rodiklis Nr. 5 su priedu: Selekcijos Stoties darbai 1922—1927 m. (paveikslais).



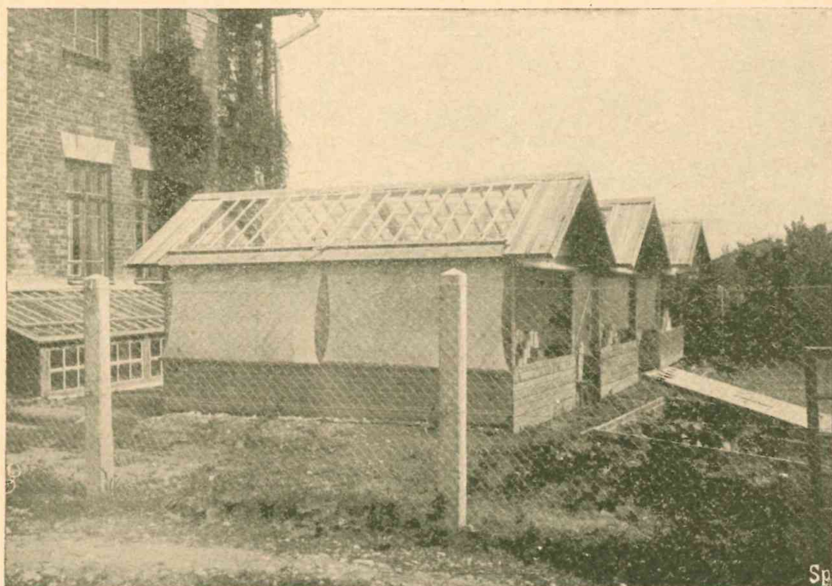
12 pav. Dotnuvos Selekcijos Stoties laboratorija. Dešinėj pusėj dalis stalo su popierinėmis lėkštelėmis, kuriose supilti žieminių kviečių grūdai, atrinkti iš atskirų kelmų.



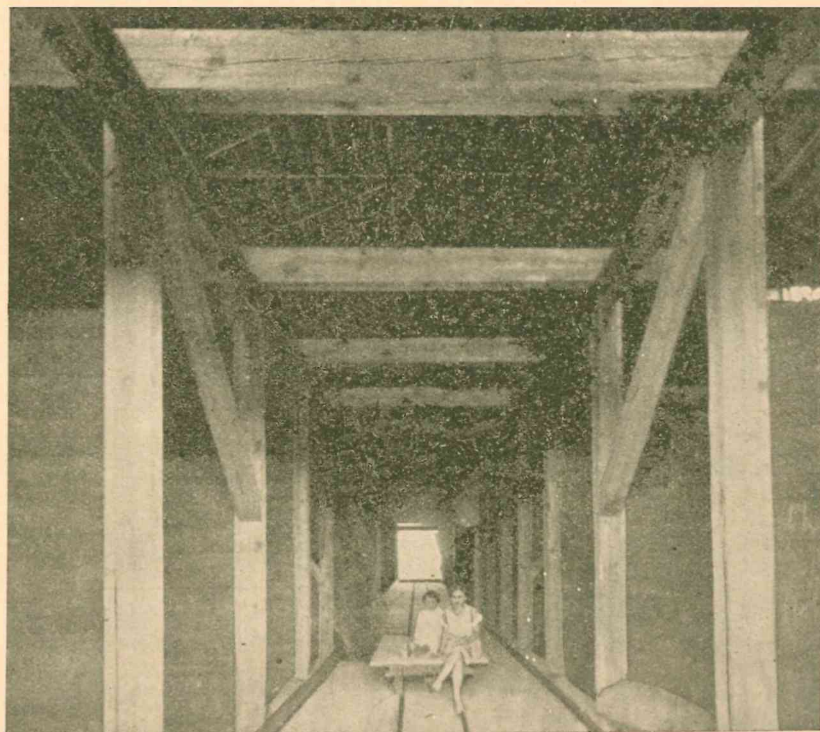
13 pav. Stoties muziejus ir raštinės kambarys.



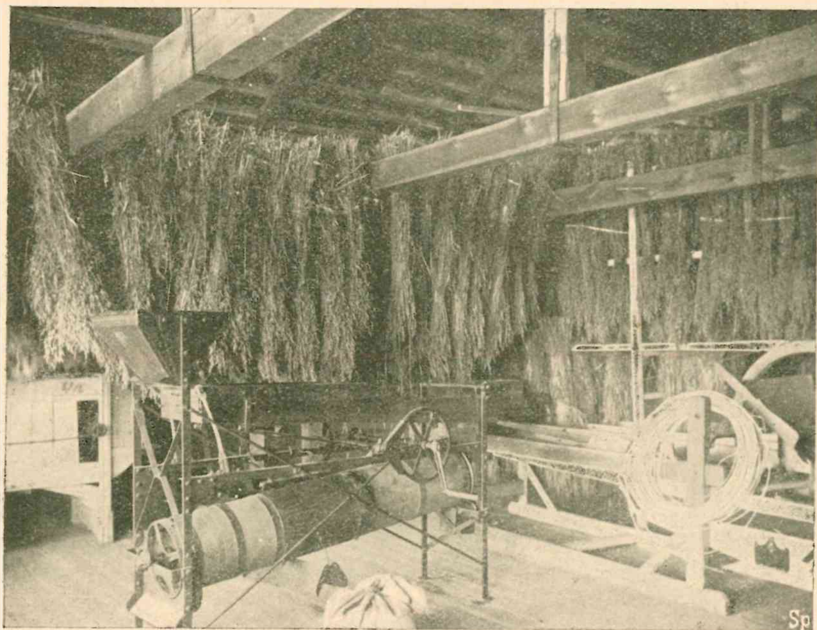
14 pav. Paruošiamasis kambarys.



15 pav. Vegetacijos pastogės ir šiltnamukas.



16 pav. Stoties didžiosios daržinės vidus: pėdų laikymo ir kūlymo skyriai.



17 pav. Didžiosios daržinės vidus: augyno derliaus sudėjimo ir grūdų valymo bei trieravimo patalpa.



18 pav. Dotnuvos Selekcijos Stoties personalas. Vidury prof. D. Rudzinskis

Mendelizmo idejų evoliucija ir žemės ūkis

Vyr. asist. K. Rėklaitis, Dotnuva*

Mendelis savo kukliais žirnių mišrinimotyrinėjimais davė pradžią tikrąjam genetikos, arba paveldėjimo, mokslui. Todėl genetika jo garbei kartais vadinama tiesiog mendelizmu. Tačiau genetikos mokslo horizontai pastaraisiais laikais tiek prasiplėtė, kad mendelizmas apima jos tik vieną svarbiųjų dalių,

Kad ir moderninis paveldėjimo mokslas nesutelpa mendelizmo sąvokon, tačiau „mendelizmas" kartais dar vartojamas paveldėjimo mokslo sąvokai reikšti. Norint sieti mokslo pavadinimą su jo kūrėjo vardu, galima būtų sutikti, kad genetika siauresniąja prasme būtų vadinama mendelizmu. Mat, nuo 1900 metų, kai Mendelio dėsnius botanikai iš naujo aptiko, į genetikos sritį šoko tiek daug įvairių kraštų darbininkų, kad labai greit ji patapo tikru internaciniu mokslu ir savo apimtimi prasiveržė toli už mendelizmo ribų. Giliai aiškindamas paveldėjimo vyksmus, Mendelis įstojo į gerą kelią, kurį paskui nesunku buvo įspėti esant tikrąjį kelią. Ir todėl darosi suprantamas toks didelis ir staigus mendelizmo išsiplėtimas bei visuotinis jo svarbos pripažinimas.

Paveldėjimo mokslas biologą domina šiandien savo esme, augmenijos ir gyvulijos daugybe tyrimų, į kurių be galo sudėtingus paveldėjimo vyksmus, jis (biologas) vis daugiau ir daugiau mėgina įžvelgti mikroskopo pagalba. O agronomą tas pats mokslas, be to, dar domina savo labai plačiu pritaikomumu žemės ūkio mokslams. Todėl atrodo, kad gamtininkas, teesie jis ir praktiškiausias agronomas, bent stambiais bruožais nesusipažinęs su paveldėjimo dėsniais turėtų jausti savo žiniose nemažą spragą. Todėl naturalu, kad agronomas to mokslo kūrėjo 50-ies metų mirties sukaktį mini dalimi kaip gamtos mokslų atstovas, o ypač kaip sąmoningas profesininkas.

Šiąja proga gal tiktų peržvelgti tuos mendelizmo lietimosi taškus — sakysime vaizdžiai — su žemės ūkio mokslais ir juos įvertinti agronomo akimis žiūrint. Tačiau tatai šiai progai per platus uždavinys. Manyčiau, kad šiai progai geriau tiktų peržvelgti paveldėjimo mokslą idejinio plėtojimosi šviesoje. Iš to nesunku bus įvertinti Mendelio darbus — jie tada iškils iš kitų tarpo. Be to, dažnai naudinga yra turėti istorinę apžvalgą, kuri žinias galvoje sujungia, sucementuoja, tarytum cementas plytas. Toliau trumpai įvertinsiu paveldėjimo mokslo reikšmę augalininkystei.

Pradžioje, keletas žodžių dėl terminų. Istorinėj apžvalgoj laikų prieš Mendelį paveldėjimo mokslas, arba genetika, nebuvo žinomas, todėl čia vartojamas žodis selekcija. Po Mendelio laikų vartojamas daugiau genetikos terminas ir gale, vertinant Mendelio darbus žemės ūkiui, vėl dažniau suminimas selekcijos terminas.

*
* *

Atranką, arba selekciją, reikia laikyti prasidėjusią pačiais ankstybaisiais laikais, drauge su primitivaus ūkininkavimo pradžia. Atskirti, išsirinkti geresnį iš daugybės, yra juk žmogui įgimtas dalykas. O atranka yra ne kas kita, kaip išskyrimas geresnio iš blogesniųjų tarpo. Kaip ta atranka buvo daroma, nėra žinoma. Atskiri pavyzdžiai rodo, kad turėta šioj srity kurių-

* Skaityta Žemės Ūkio Akademijoj Dotnuvoj 1934. XII. 9, minint G. J. Mendelio 50 metų mirties sukaktuves.

ne-kurių žinių. Taip, antai, Asirijos bareljefuose esama vaizdų, kur sparnuotasis genijus vyriškais fenikiečių palmės žiedais apdulkina moteriškuosius tos palmės žiedus. Iš to aiškėja, kad augalų pasaulyje jau fenikiečiai prieš 3—4000 metų žinojo dvejopą augalų lytį ir taip pat, kad jau tada buvo žinomas dirbtinis augalų apdulkinimas, arba apvaisinimas. Šių dienų selekcija taip pat tuo didžiuojasi.

Graikai ir romėnai jau sąmoningai suprato augalų priežiūros reikalą ir buvo pastebėję jų išsigimimą. Atrankos nuolatinumo reikalas taip pat jau buvo aiškiai suprastas. Virgilijus savo Georgikos pirmoj knygoj aiškiai pabrėžia, kad augalai išsigema ir grįžta į laukines savo formas. Buvo manyta, kad augalų visos ypatybės yra paveldimos, todėl geresniųjų atranka buvo be atodairos daroma.

Taip gan primityvi atranka vienodu metodu buvo daroma iki 18-to šimtmečio pabaigos. Atskiros iš tos atrankos pastabos ir sudarė visą tų laikų selekcijos žinių turtą. Nuo tik ką minėto laiko selekcijos žinios kiek sujudėjo iš primitiviškumo tobulėjimo kryptim.

19-to šimtmečio viduryje, anglas P. Shirreff savo laukuose pastebėjo, kad jo javų pasėliuose atsiranda egzempliorių, ryškiai išsiskiriančių savo išvaizda nuo išsėtos veislės. Jis tuos egzemplorius rinko, skyrium augino, iš jų atrinko pastovius ir gavo naujas veisles. Taip pat vienas ispanų botanikas La Gasca mokėjęs gerai skirti botanines formas, tą metodą atrankos su pastoviomis paveldimomis ypatybėmis yra rekomendavęs. Anglas Hallet selekcijos tikslą vaizdavosi prileisdamas, kad kiekviename pasėlyje galima rasti geresnį krūmą, tame krūme — geresnę varpą, o šioj — geresnį grūdą. Surasti tą grūdą, jo manymu, ir yra vyriausias selekcininko tikslas. Jis rekomendavo tokią atrinktą medžiagą sėti retai ir po vieną grūdą, duodant daugiausiai šviesos, maisto medžiagų ir vietos. Jo darbo vaisius buvo jo vardo kviečiai, kurie Londono pasaulinėje parodoje 1862 m. turėjo labai didelį pasisekimą.

Taip pat anglas Andrews Knight 18-to šimtmečio viduryje, Anglijos ž. ū. departamento pavedamas, atsidėjo įvairius augalus gerinti, bet jau visiškai kitu metodu. Jis pasekė vokiečių profesorių Koelreuter'į, kuris pirmas darė mėginimus dirbtiniu būdu gauti hybridus. Knight'as savarankiškai priėjo išvadą, kad labai esą naudinga mišrinti dvi kuo daugiausiai skirtingas veisles. Tokiu hybridizacijos būdu jis išaugino visą eilę kriaušių, obuolių, vyšnių ir bulvių naujų veislių.

Visi sakytieji atrankos metodų variantai rėmėsi vienu, jau senai patirtu, bet niekeno neįrodytu prileidimu, kad kiekviena augalo (individo) savybė paveldėjimu perteikiama jo ainiams. Taip, antai, garsusis prancuzų selekcininkas L. Vilmorin'as darė cukrinių burokų selekciją, kad pasiektų aukštesnio šaknų cukringumo. Jis pastebėjo, kad didelio cukringumo šaknys nevisada duoda tokio pat didelio cukringumo ainius. Gan dažnai pasitaikydavo, kad cukringų šaknų sėklos duodavę labai margą, neišlygintą derlių šaknų ir jų cukringumo atžvilgiu. Šis Vilmorino patyrimas jam primygtinai parodė, kad nekiekviena gera ypatybė yra paveldima. Jis tada jau suprato, kad gerai sėklai gauti, tenka pirma surasti ir atrinkti pasodininkų ainius, kurie pastoviai palaiko tą gerąją ypatybę. Taigi, Vilmorinas jau buvo priėjęs atrankos prasmę, bet dar nemokėjo jos išaiškinti.

Šis Vilmorino teisingas aptikimas, be galo svarbus ir neginčytinas, tuoj buvo pritaikytas cukrinių burokų selekcijoj. Tačiau keista, kad tai, kas pasidarė aišku cukriniams burokams, nebuvo taikoma visoms kitoms kulturoms. Ir turėjo praeiti 40 metų, kol tas pats pradėta taikinti kitoms kulturoms. 19-jo šimtmečio 8-me dešimtmety švedų selekcininkas von Neegard'as, dirbdamas su javais ir kitomis kulturomis, priėjo tą patį faktą, kaip ir Vilmorinas. Kad ir jo (Neegardo) darbas buvo labai tikslus, tačiau jam nepasisekė gauti nė vienos veislės, prašokančios bent kiek vietines veisles. Tatai tenka aiškinti tuo būdu, kad jam nepasisekė išsirinkti tokius augalų ainius, kurie turėtų pastoviai paveldimas savybes. Atrodo, kad klausimo išsprendimas, buvo prieitas visai aiškiai, tačiau Neegardas tos išvados nepadarė.

Taip pat kitas švedų selekcininkas, Jalmar Nilsson, dirbęs kiek vėliau (1891 – 1893) ir savo darbais pasiekęs to paties, bet gi aiškių išvadų taip pat nepadarė. Užtat Nilssonas nustatė naujų veislių iš vieno grūdo išvedimo principą. Šis jo principas vadinamas dabar individualinės atrankos metodu ir yra vienas pagrindinių moderninės selekcijos dėsnių.

Ir Vilmorino aptiktas atrankos principas tiriant ainių kartas, ir Nilssono aptiktas individualinės atrankos principas buvo nustatyti grynai empiriniu būdu. Juodu nedavė tam reiškiniui teorinio pagrindo, savo darbų neišaiškino iš vidaus.

Tik 1903 metais danų profesorius fiziologas W. Johannsen'as experimentais nustatė dvi augalo savybių rūši: paveldimas ir nepaveldimas. Tuo remdamasis, jis davė ir paprastą, visiškai neginčytiną, abiejų sakytų, labai svarbių selekcijos principų išaiškinimą.

Visiškai panašiai, kaip su šiais dviem principais, įvyko selekcijoj ir su hybridizacijos metodu. Pradedant nuo minėto A. Knight'o laikų, selekcininkai naudojo mišrinimo metodą, bet visiškai nesąmoningai, visiškai neturėdami aiškaus vaizdo apie šio proceso esmę. Praėjusio šimtmečio selekcininkai hybridizacijos reikšmę manė esant tą, kad, viena, hybride galima esą gauti tėvinių augalų naudingas susijungusias savybes, o antra, kad motininis augalas, apdulkintas daug kuo skirtingu tėviniu augalu, esą įeinąs į kažkokią „susierzinimo" būklę, arba kaip ir netenkąs savo pusiausviros („išeina iš proto"), kaip tuo laiku sakydavo Vilmorin'as ir Ch. Naudin'as Prancuzijoje. Ir tik dėl tokios būklės, augalas duodąs ainius su nepaprastomis, tėvinių augalų, neturėtomis, savybėmis. Jau tada selekcininkai hybridizacijos būdu gaudavo naujų veislių. Tas jų pasisekimas tačiau buvo arba tik jų laimė ar tik laimingas sutapimas, nes 19-jo šimtmečio selekcininkams dar nebuvo žinoma esmė ir tas dėsningumas, kuriuo tėviniai augalai perteikia hybridams savo savybes.

Tat, apžvelgę šį selekcijos mokslo plėtojimosi laiką prieš Mendelį, matome, kad jau senovėje buvo žinomi kaikurie atrankos ir net mišrinimo metodai. Vėliau eksperimentų būdu visiškai buvo ateita į tikrąjį kelią. Tame kelyje ilgai dar vargta, klaidžiota, laimingo sutapimo dėka pasiekta kaikurių rezultatų. Buvo jau išdirbti darbo metodai, jais pasitikėta; bet visas tas darbas vyko nesąmoningai, apgraibomis, tartum patamsy, nežinant iš anksto, už ko užkliūsi. Ir tik todėl taip buvo, kad nebuvo žinomi paveldėjimo dėsniai. Ir štai selekcijos žinioms esant tokioj buklėj, Mendelis 1865 metais

šių dienų Čekoslovakijos Brno miesto provincijos žurnale paskelbia savo darbo išdavas — pirmuoju du savo dėsniu, kuriais aiškiai nusako, kas yra tas paveldėjimas, kame ir kaip jis vyksta. Iš čia sužinome, kad kiekvienai paveldimai savybei lytinėse individo cėlėse yra savarankiškas pradmuo, kuris mišrinimo produktuose tam tikru taisyklingumu pasirodo, arba išskyla. Vėliau tie pradmens pavadinami g e n a i s, arba f a k t o r i a i s. Be to, Mendelis apie tuos savo darbus padaro Brno gamtininkų draugijoje pranešimą. Matėme, kad anų laikų selekcija jau buvo visiškai pribrendusi, ir tik laukė tokios šviesos, kuria Mendelis apšvietė jos pagrindus. Atrodo, kad tų laikų selekcininkams beliko tik kuogreičiausiai nusitverti Mendelio pradėtų darbų ir kuoplačiausiai juos varyti toliau. Tačiau, deja. Istorija ir čia pasikartojo, jau tretįjį sykį. Senosios pažiūros taip stipriai buvo įleidusios mokslo žmonių galvose savo šaknis, kad naujų iškeltų minčių nenorėta pripažinti. Tat ir Mendelio, kad ir genialios mintys, puikiausia pradžia, vis dėlto nerado atgarsio to meto gamtininkų tarpe. Joms buvo lemta dar 35 metus laukti, kad būtų tinkamai suprastos ir įvertintos.

Tik 1900-siais metais, visi maždaug vienu laiku ir nepriklausomai nuo viens kito, profesoriai D e V r i e s, C o r r e n s ir T s c h e r m a k savo darbais priėjo tas pačias išvadas, kaip ir Mendelis. Mendelio darbas buvo išjudintas iš naujo. Dabar jau jo ėmėsi daugybė mokslo žmonių. Po dešimties metų nuo šio laiko, selekcininkai jau dirbo atviromis akimis, nelaukdami iš „susierzinusių" hybridų ypatingų ainių. Dabar jau iš anksto buvo žinoma, kas ir kurioj hybridų kartoj turi pasirodyti (išskilti), kokios savybės yra pastovios ir t. t. Čia pradėtas jau tikras savybių sintezis, panašus į chemiko sintezį. Šis naujas sintezis, kaip atatinkąs tikrenybę, visu savo pilnumu pakeitė senąjį, netikrumoje klaidžiojusį, savo atsitiktinumu panašų į alchemikų darbą.

Toks maždaug buvo Mendelio pasirodžiusių darbų likimas. Ir toks vaizdas 20-jo šimtmečio pirmaisiais metais. Dabar tenka pažvelgti jau ne į selekcijos mokslo, kaip pirma sakėme, bet į genetikos, arba paveldėjimo mokslo, raidą po 1900-jų metų. Iki Mendelio genetikos tikrojo mokslo nebuvo. Tada viskas buvo vadinama tais laikais madnu evolucijos spekulaciniu terminu— selekcija.

Pirmas darbas, kuris prisidėjo paskelbtiems Mendelio dėsniams pagilint, yra anglų genetininko W. B a t e s o n'o genų buvimo-nebuvimo (dalyvavimo-nedalyvavimo, presence-absence) teorija. Jis labai vaizdžiai įrodė vadinamo intermediarinio skilimo (F_2) esmę. Tą teoriją čia nagrinėti būtų ne vieta. Pasitenkinsime konstatavę, kad ji, su Johannseno aiškinimo pagalba, daug prisidėjo išaiškint vadinamo genotipo ir fenotipo esmę. Tuo jau buvo duotas geras pagrindas ir pradžia mendelizmui, kuris dabar labai sparčiai pradėjo plėtotis. Taip buvo išaiškinti šiuodu svarbiu dalyku.

Visa eilė genetikų darbų, ir ypač E. B a u r'o hybridų analizai, įrodė, kad yra ištisos faktorių grupės, veikiančios viens kito pasirodymą individo išorėje. Šis, kiek neaiškiai nusakytas, reiškinys lengvai aiškėja pailustravus jį pavyzdžiu. Antai, liūtažandžio *(Antirrhinum majus)* vienas faktoris pašaukia išorėn geltoną vainikėlio spalvą, kitas — paverčia tą geltonumą į raudonumą, — trečias tą raudonumą paverčia į kitą atspalvį, ketvirtas pasireiškia dar kitaip pakeisdamas tą atspalvį, penktas tą atspalvį nevienodai išskirsto ant žiedo lapelių. Visi šie faktoriai yra paveldimi, nepriklausydami

viens kito, sudaro daugybę kombinacijų (susigrupavimų), tuo duodami pradžią daugybei įvairių fenotipų ir ypač genotipų. Selekcininkas, turėdamas keletą faktorių, čia gauna daugybę iš jų kombinacijų, panašiai kaip kad chemikas, turėdamas keletą elementų, gauna iš jų daugybę junginių.

Veik tuo pat laiku G. Nilsson-Ehle suranda vadinamus viena kryptimi veikiančius faktorius (tolygius faktorius), kurie kiekvienas išorėj pasireiškia visiškai vienodai arba bent labai artimai, o mišrinant sueidami į krūvą bet kuriame individe savo veikimą visi parodo vienodą arba sumuojasi, kuo labai paryškina atatinkamą ypatybę. Taip, antai, jau žinomi yra keturi faktoriai, kurių kiekvienas skyrium duoda kviečių grūdo šviesiai rausvą atspalvį. Mišrinant jie susijungia po porą arba net visi keturi drauge ir žymiai sustiprina, išryškina, sutirština tą rausvą atspalvį. Tokie reiškiniai, kurių pasirodymas priklauso bent kurio skaičiaus tolygių faktorių, buvo pavadinti polimeriniais. Jų teorinė ir praktinė (selekcijos atžvilgiu) reikšmė yra labai didelė. Mišrinant du individu su labai skirtingais tolygiais faktoriais, skylančioj F_2 generacijoj gaunama išoriniai tarpinė karta, kuri tariamai prieštarautų Mendelio dėsniams. Toki atsitikimai buvo žinomi ir anksčiau, mišrinant dvi ruši, ir juose iš tikrųjų buvo įžiūrėtas prieštaravimas Mendelio dėsniams. Bet jie pasidarė aiškūs ir suprantami polimerinių faktorių šviesoj.

O kitos pusės, du išoriniu panašiu individu gali turėti savo genotipe maždaug po lygų skirtingų tolygių faktorių skaičių. Tuos individus mišrinant, F_2-oj arba juo labiau F_3-ioj generacijoj gali duoti šioki dvi kombinaciji: su mažu tolygių faktorių skaičium ir su dideliu jų skaičium. Kitais žodžiais tariant, gali duoti individus labai ryškiai skirtingus nuo tėvų teigiamąja (gerąja) ir neigiamąja (blogąja) kryptim. Toks tolygiai veikiančių faktorių susibūrimas ryškina bet kurią vieną polimerinę ypatybę, ir jos individai yra atsparūs pav. ligoms, šalčiams ir t. t. Ir įdomu pastebėti, kad kaip tik atsparumas ligoms ir bendrai visoms kitoms blogoms įtakoms pridera polimerinėms ypatybėms. Praktinė selekcija šioj srity žemės ūkiui jau daug yra davusi, bet dar daugiau iš jos tikimasi ateityje.

Tolimesnis Mendelio mokslo praturtinimas priklauso taip pat W. Bateson'ui, kuris išaiškino vadinamą faktorių susikibimo, arba neišsiskyrimo, reiškinį. Daugeliu atvejų buvo įrodyta, kad faktorių arba genų savistovaus paveldėjimo dėsnis, tiesiogine jo prasme imamas, turi tik ribotą pritaikymą, nes buvo surastos grupės, kurios lytinėse cėlėse taip susiskirsto, kad dažniausiai pasitaiko tose pačiose kombinacijose taip, kaip buvusios jų tėvuose. Kitaip sakant, faktorių grupė palieka sukibusi ir ji neišsiskirdama pereina į gametą. Dėl šių pastarųjų faktų mendelizmas arba turėjo subyrėti, arba dar labiau pagilinti mūsų žinias genetikos srityje. Įvyko antraip.

Pagaliau, belieka prisiminti amerikiečio Th. H. Morgan'o ir jo sukurtos mokyklos nuopelnus genetikai. Kaip paprastai, Amerikoje viskas yra daroma labai plačiu mastu. Taip ir genetikos srityje buvo net pavojaus genetikai virsti specifiškai amerikonišku mokslu. Morganas — ryškiausias amerikoniškosios genetikos atstovas. Jis pradėdamas nuo citologinių tyrinėjimų galutinai nustatė, kad paveldimų individo savybių, faktorių arba genų vieta yra lytinių cėlių chromosomos. Morganas genų susikibimą aiškina taip: susikibimas įvyksta todėl, kad kiekviena chromosoma susideda iš

didelio genų skaičiaus, kuriems (genams) atitinka kiekvienam chromosomos dalelė. Kiekvienas genotipas, pasak Morgano, turi pastovų sukibusių genų skaičių, o šis skaičius atitinka chromosomų skaičių. Susidarant hybrido lytinėms cėlėms (heterozygotoms), jos apsikeičia homologinėmis chromosomomis, o su jomis ir atitinkamais genais. Morganas įsivaizduoja, kad genai iš vieno chromosomo į kitą pereina ne kiekvienas skyrium, bet sukibę (kompleksais), grupėmis. Be to, tie genai chromosomoj esą sudėti tam tikra pastovia eilės tvarka. Pora skirtingų ypatybių (pasak Morgano, alelomorfų, diferencialų) sudaro du genu, arba dvi chromosomų daleli, t. y., dvi realybi, o ne vieno geno buvimas arba nebuvimas, kaip kad tvirtino Batesonas.

Tokius, bendrai imant, etapus pergyveno ligišiol mendelizmas, tuo pačiu ir visas genetikos mokslas. Tuo bus stambiais bruožais susipažinta su genetikos mokslo būkle prieš Mendelį ir po jo iki šių laikų.

*
* *

Visų mokslų raidoj, jiems besiplėtojant, jie smulkiau klasifikuojami, precizuojami. Iš to atsiranda dažnai net paskiros mokslo kryptys, arba šakos. Juo labiau taikomieji mokslai besiplėsdami įgauna, juos praktinio gyvenimo reikalavimams betaikant, kartais net nemaža krypčių. Selekcijos mokslas, atsistojęs ant tvirto genetikos pagrindo, pradėjo smarkiai plėstis.

Gyvenimas sukėlė pirmiausiai t e c h n o l o g i n ę jo kryptį. Visame moksle ji pasireiškė prieškariniais laikais. Cukrinių burokų kulturoje ji buvo pasireiškusi žymiai anksčiau — 19-to šimtmečio pirmoj pusėj. Tada didelis šaknų cukringumas buvo vienintelis ir galutinis selekcininkų tikslas. Javų ir kitų kulturų selekcijoj pasitenkinta gavus gerus derlius, gražų grūdą, išlygintą pasėlį. Žodžiu, nebuvo atkreiptas tinkamas demėsys į selektivuojamos medžiagos kokybę. Bet ištobulėjus selekcijos metodams, pradėta daugiau vertinti ne produkto kiekis, bet kokybė. Tuoj buvo įvestas miltų vertinimas, keptos duonos vertinimas (prikepimas), pluošto skirstymas ir t. t. Atsirado reikalo selekcijos stotims dirbti kontakte su malūnininkais, taip pat su kepyklomis. Pagaliau, dabar jau selekcijos stotis sunkiai įmanoma be savistovios cheminės laboratorijos. Žodžiu, technologinės krypties selekcijoj vyriausia žymė yra technologinių bei cheminių laboratorijų steigimasis prie selekcijos stočių. Labai nesunku suprasti, kurios reikšmės tokios įstaigos turi selekcijai. Jas turi dar tik nedaugelis stočių; aišku, kad ateityje jų darbo vaisiai bus dar daugiau įvertinti ir jų bus steigiama vis daugiau.

F i z i o l o g i n ė kryptis selekcijoj yra naturalinis technologinės krypties tęsinys. Fiziologinės žinios selekcininkui yra pirmosios, kuriomis jis vadovaujasi savo darbe. Fiziologinės jo darbo medžiagos (augalų) ypatybės yra vertinamos daugiausiai ūkio atžvilgiu. Jos selekcininkui ar tik ne sunkiausiai ir pasiekiamos. Tat moderniška selekcijos stotis naudojasi visomis esamomis priemonėmis toms ypatybėms tirti. Juk toki klausymai, kaip įvairūs augalų veislių atsparumai (sausroms, šalčiams, drėgmei, ligoms), ankstyvumas, didelis įvairių medžiagų procentingumas, pagaliau ir bendras derlingumas yra fiziologinės savybės priklausančios pirmoj eilėj šaknų sistemos sugebėjimo, asimilacijos intensingumo, osmotinio slėgimo cėlėse, transpiracijos proceso ir kitų. Todėl selekcininkas, išaugindamas ir pažindamas įvairias veisles, atrinkdamas jas, vadovaujasi fiziologinėmis savybėmis, kaip chemikas — žinomais elementais. Todėl prie selekcijos stočių, vegetacijos nameliai, tam-

sios patalpos, šaldytuvai, net rentgeno aparatai, atrodo, nebus nereikalinga prabanga, bet pirmos eilės reikmenys. Be jų, selekcininkas nežinos fiziologinių priežasčių jo veislių skirtumams pagrįsti.

B o t a n i k o s s i s t e m i n ė kryptis selekcijoj. Selekcininkas, smulkiausiai tyrinėdamas savo medžiagą, hybridizacijos, fiziologiniu, cheminiu, technologiniu, mikroskopiniu atžvilgiais, negali atsilikti pažindamas augalus sisteminiu atžvilgiu. Vakarinės Europos botanikai 19-to šimtmečio antroj pusėj aprašė tik kaikurių kulturų visą tada žinomą medžiagą, ir sudarė jos klasifikaciją. 19-jo šimtmečio pabaigoje, o ypač 20-to pradžioje, kulturinių augalų tyrinėjimas persimetė iš vakar. Europos į rytinę. Didžiausi nuopelnai čia tenka rusų mokslo žmonėms kaip, antai, E. R e g e l'iui, F l a k s b e r g e r'iui ir ypač V a v i l o v'ui. Jų dirbta labai dideliu mąstu. Daugybės kulturinių augalų medžiaga buvo surinkta ekspedicijose iš įvairių Žemės rutulio vietų. Jose pasisekė surasti daug naujos, ligi šiol nežinomos medžiagos botaninių formų pavidalu. Tąja medžiaga remiantis yra sudarytos ne tik botaninės veislių (formų) sistemos bei jų mokslinė nomenklatura, bet taip pat susektas ir tas dėsningumas, pagal kurį veislės (formos) gamtoje naturaliai formuojasi (susidaro). Vavilovas savo stebėjimus apibendrinęs suformulavo vadinamą h o m o l o g i n i ų e i l i ų dėsnį, kuris selekcininkui svarbus dviem atvejais: 1) Jis aprėžia selekcininko siekiamus galimumus, kurie ligišiol buvo laikomi neturį ribos. Čia selekcininko darbui pastatyta gairė genetikos mokslo platumon, kurios prisilaikydamas jis išvengia pavojaus pasistatydinti sau nepasiekiamą tikslą. 2) Išsemiamai nusako visa tai, kas tik selekcijoj galima pasiekti, ligi šiol turimomis genetikos žiniomis vadovaujantis. Tuo lyg nustatomos selekcininkui darbo gairės genetikos mokslo gilumon su bet kuria kultura.

B o t a n i k o s g e o g r a f i n ė kryptis selekcijoj. Vavilovas, tyrinėdamas daugelio (per 300) kulturinių augalų botaninių formų geografinį pasiskirstymą Žemės rutulio paviršiuje, surado jame tam tikro taisyklingumo. Remdamasis savo surinktąja medžiaga, jis sukūrė naują kulturinių augalų kilmės teoriją. Ji buvo paskelbta 1926 metais ir yra visų agrobotanikų bei selekcininkų pripažinta. Tąja teorija einant, kiekvienas kulturinis augalas turi vieną ar net keletą savo kilmės geografinių centrų. Šie geografiniai centrai charakteringi tuo, kad jų srityse (laukuose) auga naturalūs iš seniausių laikų botaninių formų arba veislių turtingiausi mišiniai. Juose susikoncentravusios visos pasaulyje egzistuojančios kulturinių augalų botaninės formos, tuo pačiu ir visos veislės, kilusios iš vieno tokio centro paplitusios kulturos. Geografiniai centrai yra kalnuotuose tropikų rajonuose, kur vėlyvosios formos slėniuose greta auga su ankstyvomis ant aukštų kalnų, kame jau baigiasi ūkininkavimo ribos. Taip pat kalnagrubrių papėdėse hygofilinės formos, nes kalnų viršūnės sulaiko jiems drėgmę, o anapus kalnagubrių (nuo jūros) auga kserofilinės formos. Pats Vavilovas tuos geografinius centrus vadina „veislių klodais“, panašiai kaip kad guli geležies rūdos klodai. Vadovaujantis Vavilovo ir jo bendradarbių sustatytais „klodų centrų“ žemėlapiais, selekcininkui jau nesunku susirasti jo pageidaujamos augalų botaninės formos.

Ši botanikos geografinė selekcijos kryptis yra jau paskutinė naujausiais laikais pasirodžiusi ir sudaro paskutinę selekcijos mokslo evolucijos fazę.

*
* *

Taigi matėme, kaip selekcijos mokslas, imamas platesniaja jo prasme, per nepilnus šimtą metų padarė milžiniškų šuolių į priekį ir išbujojo į platų, net daugiašakį mokslą. 19-to šimtmečio pradžioj ir net viduryje, selekcijos žinios buvo kuklios ir dėl to jai atsidėti galėjo kiekvienas norintis. Tada pakako sugebėt išrinkti stambesnes varpas, sunkesnius grūdus, skanesnius vaisius ir t. t. Specialaus pasiruošimo ir žinių tam nereikėjo. Ogi Mendelio mokslą atnaujinus, įvyko tikras perversmas. Vis nauji ir nauji laimėjimai genetikoj, pritaikinti visu pilnumu selekcijai, šiandien tam mokslui praveria veik neribotus horizontus ir teikia nenumatomų galimumų. Kaip matėme, moderniniam selekcininkui negalima apsieiti be žinių iš daugybės sričių. Todėl nenuostabu, kad šiandien selekcija tapo prieinama akademinio išsilavinimo žmonėms ir iš plačių ūkininkijos sluogsnių susikoncentravo į savo atskiras stotis arba šiaip tyrimo įstaigas. Tuo, be abejonės, neginčijama, kad kaikurios naudingos selekcijos žinios buvo turėtos jau ir prieš Mendelio mokslo atgimimą. Jų būta, kaip matėme, nemaža; jomis vadovaujantis dirbta, pasiekta dargi kaikurių išdavų; bet toms žinioms neturint vieno aiškaus pagrindo, jos lengvai galėjo būti užmirštos. Atsiradus mendelizmui, kaikurios jų paliko naujoj šviesoj išaiškintos ir įjungtos į naująjį genetikos mokslą, o kitos, kaip fantazijos padarinys, liko medžiaga archivams.

Peržvelgus selekcijos ir genetikos mokslų idejų evoliuciją, iš kurios jau ir aiškėja savaime tų mokslų reikšmė žemės ūkiui, tenka apsistoti trumpai ir dirstelti, kiek Mendelio mokslas augalų ūkiui tiesioginiai gali daryti įtakos.

Savaime suprantama, kad kas turėjo tokios didelės įtakos teoriniam mokslui, turi turėti nemažesnės įtakos ir tam mokslui pritaikyt. Vertinti mendelizmo reikšmę augalų ūkiui — tai vertinti tą patį ūkį kaip tokį, nes mendelizmas, galima sakyti, visu šimtu nuošimčių augalininkystei pritaikomas. Dalykas, kad ir atrodo labai aiškus, betgi nėra lengvas. Mat, Mendelio dėsnių pritaikymas žemės ūkio kulturoms yra jų mokslo stambi dalis. O vertinti mokslo dalies reikšmę visumai — tai vertinti augalų selekcijos reikšmę. Leistis į skaitmenų sritį, agronomo akimis žiūrint, būtų tas pats, ką brautis į atviras duris. Pasitenkinsiu todėl pacitavęs prof. K. von Ruemker'io žodžius: „Nuo šių laikų didesni žemės ūkio pasisekimai bus galimi tik su tikslingiausio veislių pasirinkimo sąlyga“.

Bendroj išvadoj vertinant Mendelio darbus, o ypač jo atgaivinto mokslo reikšmę ūkiškąjai gamybai, tenka konstatuoti, kad Mendelis davė galimumo kurti naujas augmenijos veisles. Dabar moderninis ūkininkas nesitenkina kad ir atrinktomis vietinėmis veislėmis. Tai yra, jis jau nesitenkina gamtos sukurtomis gėrybėmis. Mendelis davė galimumo sukurti tokias veisles, kurios atitiktų vietinėms sąlygoms ir drauge patenkintų laiko reikalavimus. Pati gamta sukūrė be galo gražią augmeniją. Mendelis išmokė iš jos pasigaminti praktiškus reikalavimus tenkinančią augmeniją.

Atnaujintam Mendelio mokslui buvo dedama daug vilčių ir daug iš jo laukta. Tenka pripažinti, kad jis ne tik neapvylė, bet ir laukimą pateisino.

Mendelismas—variacijų tyrinėjimo mokslas

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas*

Mendelismas yra pagrindas šių dienų genetikos mokslui. Genetika yra biologijos mokslų šaka, kurios svarbusis uždavinys — išaiškinti įgimtus panašumus ir skirtumus, kurie randasi gimininguose organismuose. Kitaip tariant, genetika yra pagrindinio variacijų tyrinėjimo mokslas. Kadangi šios dienos genetika remiasi mendelismo dėsniais, taigi ir pats mendelismas turi būti variacijų tyrinėjimo mokslas. Taip ir yra.

Variacijų tyrinėjimas davė pagrindą ne tik mendelismui ir genetikai, bet ir įvairiems evolucijos mokslams. Juk Lamarck'o evolucijos kilmės teorija ir Darwin'o selekcijos teorija yra remiamos variacijų tyrinėjimais. Taigi, reikia šį tą pasakyti ir apie pačias variacijas.

Organinės variacijos, arba įvairavimai, yra tai didesni ar mažesni nutolimai nuo normalaus organismo. Čia savaimi kyla klausimas, ką galime vadinti normaliu organismu. Tai vienas sunkiausių biologui klausimų, kurį atsakant tikro susitarimo nėra. Kiekvienas galime turėti vienos ar kitos rūšies normalaus organizmo vaizdą. Tačiau dėl viso ko yra susitarta normaliais vadinti tokius organismus, kurie savo įvairiomis savybėmis aiškiai nesiskiria nuo daugumos kitų tos pačios rūšies sveikų organismų. Visus kitus, kurie viena ar kita savybe nuo tokios daugumos skiriasi, vadiname variacijomis, o tokias skirtingas savybes — variacinėmis savybėmis.

Kaip neorganinėje, taip ir organinėje gamtoje įvairavimas yra vienas pagrindinių reiškinių. Nerasi dviejų smilčių grudelių, kaip ir dviejų to paties medžio lapų, kurie būtų absoliučiai vienodi. Jų įvairavimai, arba variacinės savybės, gali būti labai menki, tačiau jų yra. Įvairuoja ir pačios variacijos, kaip ir variacinės savybės. Kaikurios jų gali būti labai aiškios ir griežtos, o kitos gali būti labai menkos ir nežymios. Be to, vienos jų gali būti atsiradusios individo gyvenime, o kitos aiškiai yra įgimtos, tai yra atėjusios iš organismo tėvų. Vienos jų gali būti individui naudingos, kitos žalingos, o dar kitos — naudingumo atžvilgiu neturinčios jokios reikšmės, arba neutralios. Taigi, įvairuoja ir pačios variacijos. Ir variacijas ar variacines savybes tyrinėjant, svarbu žinoti jų pastovumas ir jų kilmė.

Variacijos buvo tyrinėjamos jau nuo senų laikų. Empiriškai jas tyrinėjo įvairių augalų ir gyvulių augintojai; tų tyrinėjimų išdava yra mūsų naminių augalų ir gyvulių veislių daugumas. Labai daug dėmesio į variacijų svarbą dėjo didieji praėjusių šimtmečių biologai, k. a., Linné, Lamarck, Darwin, Wallace ir kiti, rūšių kilmei aiškinti. Jie visi variacijas tyrinėjo taip, kaip jas rado gamtoje, perdaug į jų kilmę nesigilindami. O jei kur ir bandė kilmės pajieškinėti, tai tik jos teorija, ne praktika. Tiesa, Darwinas savo eksperimentiniame darže tyrinėjo augalų mišrinimo padarinius, bandė aiškinti ir variacijų kilmę, ypač kalbėdamas apie naminių augalų ir gyvulių evoliuciją; tačiau giliau į jas jis pažvelgti negalėjo; jam trūko matematiškos galvosenos ir, be to, jis perdaug buvo įsigilinęs į lengvesnio pobūdžio

---

* Paskaita skaityta:

1. Lietuvos Katalikų Universiteto Rėmėjų Draugijos Mendelio mirties 50 m. sukaktuvių minėjime, Kaune, 1934. XII. 8;
2. Žemės Ūkio Akademijos Mendelio mirties 50 m. sukaktuvių minėjime, Dotnuvoje, 1934. XII. 9

teorines spekulacijas, kurios labai „gerai“ buvo suprantamos tų laikų biologams ir su dideliu entuziasmu jų buvo priimtos.

Tą patį galime pasakyti ir apie įvairius Mendelio darbų pirmatakus, kurie įvairiais būdais prisidėjo įgimtosioms variacinėms savybėms tyrinėti. Tokių tyrinėtojų buvo daug. Tačiau, kad ir tie tyrinėjimai buvo gražūs, bet nepakankamai gilūs; todėl dabar apie juos tik biologijos istorikai teprisimena. Mendelis grindo mokslą, tuo tarpu visi kiti buvo tik jo pirmatakai.

Visi prieš Mendelį dirbę variacijų tyrinėtojai dirbo apgraibomis. Visi jie bandė surasti variacijų svarbą, jų reikšmę, net ir jų kilmę paprastais kvalitatyviniais būdais; o Mendelis buvo pirmasis žinomas tyrinėtojas, kuris pradėjo variacijas tyrinėti kvantitatyviniu būdu, visą tyrinėjimo eigą privesdamas prie matematiško tikslumo. Kadangi visų tiksliųjų gamtos mokslų tyrinėtojų svarbusis uždavinys yra išreikšti tiriamojo objekto savybes bet kuria matematiška forma, tai Mendelio tokia forma variacijų kilmės išreikštieji daviniai padėjo pagrindą vienam tiksliųjų biologijos mokslų.

Kurios buvo priežastys, ar apystovos, kurios pastūmėjo ar padėjo Mendeliui savo tyrinėjimo darbus dirbti, sunku tikrai pasakyti. Mendelio biografai, ypač jo didysis biografas H. Iltis, tik aplinkiniais keliais vaikštinėja, supina su daugybe kitų smulkmenų, taip jog nebiologui nelengva susivokti. Mano manymu, tų priežasčių buvo keletas. Pirmiausiai Mendelis buvo gamtininkas matematikas. Įvairių paprastųjų deskriptivinių gamtos mokslų dalykų gal būt jis ir nedaug težinojo; taip galime spėti kad ir iš to, jog jis, net du kartu laikydamas gamtos mokslų egzaminus, jų neišlaikė. Apie jo matematikos pamėgimą dažnai prisimena jo biografai, ir iš to galime spėti, kad jis jąja naudojosi kur tik buvo progos. Nuo kitų darbų atliekamu laiku jis savo vienuolyne tyrinėjo ir meteorologiją. To tyrinėjimo užrašai su įvairiomis matematiškomis formulomis tebėra išlikę ir dabar jo raštų palaikuose. Juos galime matyti specialiai Mendeliui skirtame vienuolyno muziejuje. Būdamas ūkininko sūnus, gimęs ir augęs tokiame krašte, kur, be paprastųjų žemės darbų, ūkininkai verčiasi ir sodininkyste bei bitininkyste, aišku, Mendelis galėjo turėti siaurą, bet gilų gyvosios gamtos supratimą. Jo kantrus, bet užsispyrėlio būdas, nepasisekimas gamtos mokslų egzaminuose, kuriuose, kaip spėjama, buvę tarp jo ir jo egzaminatorių net ir nuomonių skirtumų, daug prisidėjo jo tyrinėjimams pasisekti ir juos sutvarkyti.

Prieš pradėdamas savo mokslinius tyrinėjimus vienuolyno darže, be mokytojo ir be paprastųjų visiems vienuoliams darbų, Mendelis dar buvo atsidėjęs ir daržovėms auginti. Daržovėms ir gėlėms auginti daržas, matyt, buvo nuo pat vienuolyno pradžios, tebėra jis ir dabar. Didesnioji daržo dalis dabar (taip turėjo būt ir Mendelio laikais) yra apsodinta daržovėmis: kopūstais, fasoliais, burokais ir k. Mendelio prašomas, vienuolyno viršininkas prie vienuolyno koridoriaus sienų iš lauko pusės pastatė siaurą, ilgą, bet patogų mažą šiltnamį, kuris ir dabar tebėra naudojamas ankstybesnioms daržovėms auginti (69 pusl. pav.). To paties daržo dalį Mendelis gavo ir savo eksperimentiniams darbams (68 pusl. pav.). Šioji daržo dalis dabar apsodinta gėlėmis ir čia pastatytas paprastas akmeninis paminklas, kuriame keturiomis kalbomis — čekų, vokiečių, prancuzų ir anglų — parašyta, kad prelatas Gregorius Mendelis čia darė tyrinėjimus savo dėsniams sudaryti (92 pusl. pav.).

Mendelis, pradėdamas savo tyrinėjimus, be abejonės žinojo apie kitų mokslininkų darbus variacijas tyrinėjant, ar bent jas naudojant. Darwin'o 1859 m. išspausdintasis veikalas Origin of species jo knygyne buvo. Jis turėjo ir kitų tos srities veikalų savo knygyne. Jis, kaipo rimtas mokslininkas, buvo susipažinęs su įvairiais jo srity nuveiktais darbais. Tai galima matyti kad ir iš to, jog jis savo veikale, kurį paskelbė po aštuonerių tyrinėjimo metų, cituoja nemaža seniau dirbusių toj srity mokslininkų.

Prieš pradėdamas savo tyrinėjimus, Mendelis apgalvotai ir sąmoningai pasirinko tinkamą medžiagą, daržo žirnius, *Pisum sativum*, kurių, kaip ir kitų naminių ar pusiau naminių augalų, yra daug aiškių variacijų. Be to, šie augalai gali būti apvaisinami kitų tos pačios rūšies ar variacijos augalų žiedų polenais (dulkelėmis); bet jie gali apsivaisinti ir to paties žiedo polenais. Taigi, jis galėjo tuos augalus mišrinti su tų variacijų augalais, galėjo apvaisinti iš kito paimtais tos pačios rūšies ar veislės žirnio polenais ir pagaliau galėjo leisti pačiam žiedui apsivaisinti savaisiais polenais. Tai davė jam progos savo tyrinėjimus tinkamai kontroliuoti. Tas faktas buvo svarbi viso tyrinėjimo plano dalis. Tačiau svarbiausioji tyrinėjimo plano dalis buvo ta, kad jis įvairias atskiriamas variacijas suskirstė į atskiras grupes, ar į vienutes ir kiekvieną vienutę atskirai sekė iš vienos kartos į kitą.

Kadangi variacijos iš vienos kartos į kitą gali pereiti tik per lytines celes apsivaisinimo metu, tai aišku, kad variacijų principai, kuriuos Mendelis pavadino faktoriais, gali būti tik lyties celėse, nes kitaip jie negalėtų pereit iš vienos kartos į kitą. Pats variacijų principo daigo celėse pavadinimas faktoriais parodo, kad Mendelis variacijų vienučių perėjimą iš vienos į kitą kartą buvo pasiryžęs spręst kaip ir sudėtingą matematikos problemą, kurią sprendžiant visuomet pirmiausiai pradedama surandant jos pagrindinius faktorius, nuo kurių sekmingo išdėstymo pareina ir pats problemos išsprendimas.

Prieš pradėdamas savo tyrinėjimo darbus, Mendelis suskirstė įvairias žirnių variacijas pagal jų numatomuosius faktorius. Jis galvodamas pamatė, kad dauguma variacinių savybių yra viena kitai priešingos, ar bent galima laikyti jas esant priešingas. Pav., žirnių grūdai gali būti lygūs ir apvalūs, bet kiti, atvirkščiai, yra raukšlėti ar kampuoti; vienų virkščios ilgos, kitų trumpos ir pan. Tie faktoriai, kurie išsprendžia augalų virkščios ilgumą ilgavirkščiuose ir trumpavirkščiuose individuose, turi būti skirtingi, bet, žiūrėsim, kaip jie veiks, jei ilgavirkščių žiedus apvaisinsime trumpavirkščių polenais (dulkelėmis), ar atvirkščiai. Jis juos taip ir apvaisino. Iš jų išaugusius grūdus kitais metais pasodino ir iš jų išaugo visi ilgavirkščiai žirniai. Šiems ilgavirkščiams žirniams pražydus, jis leido patiems apsivaisinti. Išaugino jų grūdus, pasodino, ir iš jų išaugo dauguma ilgavirkščių, bet jų tarpe buvo žymi dalis ir trumpavirkščių. Visus išaugusius žirnius suskaitęs ir paskirstęs pagal tiedvi savybes, jis rado iš viso 1064 augalus, kurių 787 buvo ilgavirkščiai ir 277 augalai trumpavirkščiai. Tai sudarė 2,84 : 1, arti 3 : 1 proporciją. Šiems daviniams patikrinti jis parinko kitas variacijų poras, k. a., apvaliais ir raukšlėtais grūdais, kuriuos, iki antrosios kartos išauginęs, rado, kad antrojoje kartoje proporcija yra 2,96 : 1 proporcija; geltonais ir žaliais daigo lapeliais (kotilidonais) antrojoje kartoje rado 3,15 : 1 proporciją. Paprasta tikimybių teorija reikalauja, kad būtų 3 : 1 proporcija. Aišku, kad Mendelio gautieji davyniai gerai sutinka su matematikos reikalavimais.

Savo tyrinėjimus darydamas toliau, Mendelis pamatė, kad trumpavirkščių žirnių grūdai pasodinti visuomet išauga į trumpavirkščius augalus; bet ilgavirkščių grūdai yra dviejų rūšių: iš vienų išauga vien tik ilgavirkščiai, o iš kitų, panašiai kaip ir iš jų tėvų, išauga ilgavirkščiai ir trumpavirkščiai 3:1 proporcija. Tą aiškindamas jis sako, kad virkščių ilgumo ir trumpumo savybių faktoriai randasi savo rūšies augaluose. Apvaisinant, tie faktoriai pereina į pirmosios kartos individus lygiai iš tėvo kaip ir iš motinos. Bet vieni virkščių ilgumo savybės faktoriai kažkokiu būdu paslepia, arba užgniaužia, virkščių trumpumo savybės faktorius, kitaip sakant, virkščių ilgumo savybės faktoriai dominuoja virkščių trumpumo savybės faktoriams, kurie yra recesiviniai faktoriai. Dominuojantys faktoriai visuomet sukelia savo rūšies variacijas, šiuo kartu virkščių ilgumo variaciją, o recesiviniai faktoriai išaugina savo rūšies variacijas tik tada, kai jie neturi dominuojančių faktorių. Tie augalai, kurie turi tik recesivinių savybių faktorius, tai savybei visuomet pasilieka gryni, arba, kaip dabar sakome, omozygotai, o tie, kurie turi dominuojančios savybės faktorius, gali būti gryni, arba omozygotai, bet jie gali turėti drauge ir recesivinės savybės faktorių, ir tada jie yra negryni, arba eterozygotai. Variacijų kilimo ir iš kartos į kartą pereinantys faktoriai yra pastovūs, ir atėję iš tėvų, jie gali nepasirodyti, jei jie yra recesivūs; bet jie nepranyksta ir, pirmai progai pasitaikius, kai jie atsiskiria nuo dominuojančiųjų faktorių, jie vėl pasirodo. Dominuojančiųjų faktorių savybės visuomet pasirodo naujosiose kartose.

Mendelio įvestoji dominuojančių ir recesivinių faktorių sąvoka pasirodė visai sutinkanti tuomet, kai buvo paimtos dvi ir daugiau viena kitai priešingų savybių vienučių. Taja sąvoka remdamasis, Mendelis iš anksto išskaičiuodavo savo sodinamųjų augalų variacijas, kurias jis tikėjos gauti naujosiose kartose ir išauginęs rasdavo, kad gautieji rezultatai labai arti, ar net ir visai sutikdavo su jo išskaičiavimais.

Tai buvo kantrus darbštaus užsispyrėlio ir mąstančio vienuolio aštuonerių metų darbas. Apie šį darbą, gal būti ir apie jo išdavas, be abejonės, žinojo Brno miesto biologai ir kiti gamtininkai; tačiau ar jie juos suprato ir įvertino, tai kitas klausimas. Veikiausiai jie mažai ir dėmesio į tai tekreipė. Neperdaug dėmesio buvo kreipta ir į mokslinį Mendelio pranešimą Brno gamtininkų draugijos susirinkime 1868 metais. Jis čia savo darbo apyskaitą perskaitė, draugijos nariai mandagiai beveik ištisą valandą jo pasiklausė, pirmininkas pranešė, kad kitą mėnesį Mendelis skaitys antrąją pranešimo dalį, ir išsiskirstė. Kitą mėnesį, kad ir daugiau klausytojų susirinko, tačiau manoma, kad nė vienas jų, ar bent maža kas tesuprato jo matematiškus įrodinėjimus, kaikurie net visą darbą palaikė paprastu matematišku žaislu. Be to, prieš tai buvusiame posėdy kitas vietos biologas buvo skaitęs pranešimą apie Darwino rūšių kilmės teoriją. Vadinas, pasirodė du priešingumai: sausas matematiškas galvojimas ir nuostabiai lengvas, gražus laisvų svajonių pluokštas. Pranešimai taip ir buvo atspausdinti žurnale ir abudu užmiršti — vienas laikinai, kitas gali būt ir amžinai.

Po to įvykio Mendelis, kad ir nemetė savo mokslinių tyrinėjimų, bet dėl įvairių priežasčių didesnio pasisekimo neturėjo. Ypač jam trukdė naujos vienuolyno vedėjo pareigos, kurios, neilgai trukus po šių įvykių, jam buvo paskirtos ir kurias jis ėjo iki savo mirties.

Po Mendelio mirties šešiolikai metų praėjus, trys Europos botanikai— De Vries Olandijoj, Tschermak Austrijoj ir Correns Vokietijoj — augalų variacijų kilmę betyrinėdami, literaturos bejieškodami, rado ir Mendelio veikalą. Pamatė, kad jų tyrinėjamieji dalykai buvo gražiai ištirti ir išaiškinti jau prieš trisdešimt penkerius metus. Visus su tuo radimu susijusius faktus ir teorijas tais pačiais metais atskirai nuo vienas kito jie išnaujo paskelbė pasauliui ir po šešiolikos metų Mendelio vardas, kad ir ne kūnas, vėl atgijo. Ir dar kaip atgijo! Nuo tų, t. y. nuo 1900 metų prasidėjo labai intensivus Mendelio paskelbtųjų dėsnių tyrinėjimo darbas. Tyrinėtojų skaičiai kasmetai augo, ėjo daugyn, ir 1906 m. trečiame selekcijos tyrinėtojų kongrese Londone buvo įkurta nauja biologijos mokslų šaka, kuri pavadinta genetika ir kurios pagrindan paimti Mendelio paskelbtieji dėsniai.

* * *

Ir taip tat 1906 m. mendelismas išaugo į naują mokslo šaką, genetiką, bet savo pagrinde jis pasiliko, kaip ir buvęs, variacijų tyrinėjimo mokslas. Atsirado daug naujų mokslinių jėgų, kuriomis kibta į naujas problemas ir į jieškojimą naujų kelių toms problemoms spręsti. Greitai pasirodė, kad ne visos variacinės savybės yra taip lengvai išaiškinamos, kaip Mendelio tyrinėtųjų žirnių variacinės savybės. Patirta, kad Mendelio faktoriai nevisuomet išeina toki gryni, koki turėjo jie išeit pagal teoriją. Labai dažnai, kaip vėliau pamatyta, juos gali veikti ir kiti faktoriai, arba, kaip juos Johannsen'o pasiūlymu priimta vadinti, genai. Rasta, kad tie genai gali vienas kitą veikti kai dominuojantieji ir recesiviniai sueina į krūvą. Rasta, kad kaikurie jų prisijungę prie vienos, ar prie kitos lyties; ir daugybė kitų klausimų iškilo į aikštę. Tačiau, nežiūrint šių visų sunkenybių, patys Mendelio dėsnių pagrindai lig šiol pasiliko nepajudinti.

Kartas nuo karto iškilusios įvairios sunkenybės, kurios atrodė mendelismu būsiančios neišaiškintos, po ilgesnio tyrinėjimo ne tik kad buvo tinkamai išaiškintos, bet daug prisidėjo tamsesnėms medelismo vietoms nušviesti. Veikiai buvo susekta, kad Mendelio paskelbtieji dėsniai tinka lygiai augalams, lygiai gyvuliams, net ir pačiam žmogui. Mendelismo ir genetikos pažangai gal daugiausia prisidėjo amerikiečiai, ypač Thomas Hunt Morgan'as ir jo studentai. Šis New Yorko Columbijos un-to prof. (102 pusl. atv.), prieš prasidedant genetikos mokslui, buvo veiklus zoologas eksperimentininkas. Nebuvo anų laikų svarbesnės zoologijoje problemos, kurios jis savo darbais nebūtų palietęs. Pradėjus augti genetikai, kaikurie tyrinėtojai pastebėjo, kad esama ryšio tarp Mendelio faktorių, ar genų, susigrupavimų ir perėjimų iš vienos kartos į kitą su lytinių celių branduoliuose spalvota medžiaga, kuri ypač gerai matoma celei besidalinant ir kurią citologai vadina kromosomomis. Prieš 1910 m. kromosomų ir genų ryšį kaikurie genetikai ėmė pagrindu variacijų kilmės klausimui išaiškinti. Morganas tam bendram genetikų nusistatymui buvo priešingas, kaip daugelis biologų eksperimentininkų ir dabar kad yra priešingi. Tačiau visų dideliam nusistebėjimui 1910 ar 1911 m. Amerikos gamtininkų metiniame susivažiavime Morganas paskelbė savo pirmuosius tyrinėjimus, kurie labai gražiai surišo Mendelio faktorius, ar genus, su kromosomomis. Tie jo paskelbtieji rezultatai buvo pirmieji bandymai, kurie buvo dirbami per daug metų ir už kuriuos 1933 metais jam buvo suteikta Nobelio dovana.

Morganas savo tyrinėjimams pradėjo vartoti mažas vaisių museles, kurias zoologai techniškai vadina *Drosophila melanogaster*. Tos muselės turi labai daug patogumų šios rūšies tyrinėjimams. Jos lengvai laboratorijoje auga, gerai ir greitai veisiasi, per 10—15 dienų išauga nauja jų karta, turi daug lengvai atskiriamų variacinių savybių, kurias įpratusiam nesunku sekti; ir savo celėse turi mažą kromosomų skaičių (98 pusl. atv.). Tas museles betyrinėdami Morganas ir jo studentai ne tik kad sustiprino Mendelio pagrindinius dėsnius, bet gerokai juos praplėtė ir tinkamai išaiškino kaikuriuos pirmiau tariamus nesutikimus.

Būtų neteisinga sakyti, kad Morganas vienas su savo studentais ir rėmėjais viską, kas dabar yra genetikoje žinoma, išaiškinęs. Ne. Šiuo laiku genetikos tyrinėjimai yra daromi visų šalių įvairiose selekcijos stotyse ir kitose įstaigose. Be *Drosophilos*, tyrinėjimo objektu eina įvairūs augalai, gyvuliai ir net pats žmogus. Ir tų tyrinėjimų išdavos kaikuriose srityse yra labai žymios ir daug žadančios, ar net daug duodančios. Kaž kas yra pasakęs, kad genetikos mokslas esąs vienintelis biologijos mokslų, kuris turįs praktiškos reikšmės žmogaus gyvenime. Žinoma, toks pasakymas yra žymiai perdėtas, tačiau praktikos reikšmės jis turi daug. Juk ne be reikalo įvairių šalių selekcijos stotys, labai intensiviai dirbdamos gyvulių ir augalų selekcijos darbą, remiasi genetikos, tai yra Mendelio dėsniais. Įvairaus plauko žmonijos gerintojai ir tie svarbiausiu argumentu ima Mendelio dėsnius ir visą genetikos mokslą.

Niekas negali kelti abejonės dėl mendelismo ir viso genetikos mokslo praktiškos ir moksliškos reikšmės. Ji yra tikrai didelė. Tačiau yra nuomonių, kad visas individo išsiperėjimas, išaugimas ir paties individo esmė gali būti išaiškinta tik genetikos pagelba ir kad viską kontroliuoją vienos ar kitos rūšies genai. Kitaip sakant, jų manymu, visas individas, to individo visos būsimos kartos yra kontroliuojamos jo celių branduolių kromosomose. Pats individas, pasak jų, yra tik genų kombinacija. Taip ir panašiai manantieji mokslininkai taria, kad tėvo ir motinos lyties celės turi vienodos reikšmės individui išaugant ir visoje atsigimimo eigoje.

Toks manymas yra klaidingas pačiame savo pagrinde. Sunku įsivaizduoti, kad ovas, arba kiaušinis, kuris paprastai yra tūkstančius kartų didesnis už spermatozoją, turėtų lygios reikšmės naujam organismui išauginti. Sunku įsivaizduoti visiška autonomija ir kromosomų bei genų veikime, kad ir tatai yra daug lengviau, kaip ovo ir spermatozojo lygybė. Gali būti įtikima, kad genai padeda išspręsti įvairias organines variacines savybes, bet kad jie išspręstų visą individą, tikėti negalima, o įrodymų permaža. Po dvidešimt penkerių metų darbo su *Drosophila melanogaster* Morganas ir jo studentai gali pasigirti šimtais įvairių variacijų, arba mutacijų, kurios šioje muselėje buvo pastebėtos, tačiau nė viena tų naujųjų muselių nebuvo panaši į mūsų naminę musę, ar į kitą kokį gyvulį, bet visuomet buvo *Drosophila*, nors dažnai nuo normalios, arba laukinės, tos rūšies muselės ji labai žymiai ir skyrėsi. Mendelio ir visas genetikos mokslas yra organinių variacijų kilmės mokslas. Jam vieta kitų mokslų tarpe yra užtikrinta ir žmonijai naudinga. Jai iš savo srities išėjus, jos vertė eina menkyn. Kaip visur, taip ir čia: kiekvienas tinka tik savo vietoj.

Atsparių augalų išvedimas genetikos šviesoje

The Culture of Disease Resisting Plants in Relation to the Theorie of Inheritance

Dr. Ant. Minkevičius, Kaunas*

Įžanga. Augalų atsparumas ligoms. Ar jis paveldimas?

Medicinos moksle, kaip žinome, labai svarbią vietą turi terapija, kitaip tariant, gydymas įvairiomis priemonėmis ir įvairiais būdais. Žmonės nuo ligų ne tik saugomi, bet ir gydomi. Kitaip dalykai yra fitopatologijoj, arba, populariai tariant, augalų medicinoj. Čia žodis „gydyti" beveik visai nevartojamas; vietoj jo visur įsigalėjęs pasakymas: „augalų saugojimas nuo ligų arba nuo kenkėjų". Tam tikslui yra augalų apsaugos stotys, laboratorijos, net institutai, bet apie augalų gydymo įstaigas negirdėti.

Teoriškai imant, augalų gydymas kaip mokslas nėra negalimas. Kai kuriais atskirais atvejais augalams taikintini visai panašūs gydymo metodai kaip ir žmonių medicinoj. Pavyzdžiui, vaismedžių vėžys galima gydyti operaciniu būdu, išpjaunant susirgusius audinius ir užtepant žaizdą kokiu dezinfekuojančiu tepalu. Müller'is (1926) bandė nustatyti ir vidinės terapijos metodus augalams, kurių esmė yra ta, kad susirgusiam augalui įleidžiami per liemeny padarytas įgręžas arba per šaknų sistemą vaistai, kurie drauge su augalo sultimis išnešiojami po visą organizmą ir turi tikslo užmušti į tą organizmą patekusį ligos turėtoją. Šitam metodui patikrinti atlikta nemaža bandymų, davusių ir teigiamų rezultatų.

Tačiau nei chirurgija, nei vidinė terapija praktiškoj fitopatologijoj nerado iki šiol platesnio pritaikymo. Taip yra todėl, kad gyvenime mes turime reikalo ne su pavieniais augalais ligoniais, kaip kad yra žmonių medicinoj, bet su jų mase. Javų laukuose, daržuose, miškuose būtų ne tik neracionalu, bet tiesiog neįmanoma imtis gydyti kiekvieną susirgusį augalą. Dėl to tat fitopatologų visas dėmesys yra nukreiptas ne į augalų gydymą, bet į jų apsaugą nuo ligų. Priemonių ir būdų apsaugoti augalus nuo ligų šiais laikais yra jau daug ir įvairių. Jų tarpe paskutiniuoju metu vis daugiau įgauna reikšmės ligoms atsparių** augalų atmainų išvedimas ir auginimas.

Tokių augalų gavimas paremtas genetikos dėsniais, kurios tėvu, kaip žinoma, laikomas prieš 50 metų miręs Grigas Jonas Mendel'is (1822—1884). Šitų sukaktuvių proga tegu bus leista čia bent trumpai supažindinti skaitytojus su tais principais, kurie duoda galimumo išvesti naujas ligoms atsparių augalų atmainas. Šitas klausimas yra ne tik teoriškai įdomus, bet ir praktikoj įgyja vis didesnės reikšmės. Jis buvo gana plačiai svarstytas 6-me visų tautų genetikų kongrese Amerikoje (Itakoj), įvykusiame 1932 m.; jis yra įtrauktas ir į 6-jį tokį pat botanikų kongresą, kuris įvyks 1935 m. rudenį Amsterdame.

---

* Skaityta Žemės Ūkio Akademijoj Dotnuvoj 1934.XII.9, minint G. J. Mendelio 50 metų mirties sukaktuves.

** Atsparumas, arba rezistentiškumas, ne visų vienodai suprantamas. Šiame rašiny atsparumo sąvoka vartojama platesne prasme ir, kalbant apie atsparius kokiai ligai augalus, turima galvoj ne tik toki augalai, kurie visai neapsikrečia tąja liga (kiti tatai vadina imunitetu), bet ir toki, kurie gali apsikrėsti, tačiau toliau liga juose plėstis negali, jie neparodo jokių viršinių susirgimo žymių ir, praktiškai imant, jie nuo ligos nenukenčia.

Genetiniu atžvilgiu augalo atsparumas ligoms gali būti dvejopas: fenotipinis ir genotipinis. Feno tipiniu atsparumu vadinamas toks atsparumas, kuris pareina nuo grynai viršinių sąlygų, kuriose augalas randasi, kaip antai, šviesos, šilimos, dirvožemio, tręšimo ir t.t. Stebėta ir ištirta nemaža atsitikimų, kurie parodo, kad tas pats augalas, augdamas vienokiose klimato arba dirvožemio sąlygose tai ar kitai ligai būna atsparus, bet perneštas į kitokias sąlygas gali susirgti. Antai, žinoma, kad javai, išaugę fosforinėmis trąšomis tręštoje dirvoje, būna atsparesni rūdims už tos pat rūšies javus, augintus azotinėmis trąšomis tręštoj žemėj. Savaime suprantama, kad fenotipinis augalų atsparumas nėra paveldimas. Jis keičiasi pagal tai, kokiose viršinėse sąlygose augalas auga.

Atvirkščiai, genotipinis atsparumas yra paveldimas; jis pareina nuo pačiame augale glūdinčių atsparumo veiksnių. Genotipinis atsparumas savo ruožtu gali būti dvejopo pobūdžio: genotipinis morfologinis ir genotipinis fiziologinis. Pirmasis bus tuo atveju, jei tam tikros augalo morfologinės arba anatominės savybės neleidžia prieiti prie jo arba prasiskverbti į jį parazitui. Pavyzdžiui, storas augalo kutikularinis sluoksnis, jo paviršiaus vaškingumas arba tankus plaukuotumas dažnai patarnauja augalui kaip koks šarvas, pro kurį negali kaikurių parazitinių grybų sporos įleisti savo grybieną į augalo audinį.

Genotipinis fiziologinis atsparumas pareina nuo fiziologinių ir vitalinių augalo celės savybių. Čia, pavyzdžiui, nemažą reikšmę turi celių turinio sudėtis, rūkščių, antocyanų ir kitų organinių ir neorganinių celės medžiagų kiekis ir t.t. Augalas su vienodomis fiziologinėmis savybėmis bus atsparus tam tikrai ligai, bet kita augalo rūšis, kurios fiziologinės savybės kitokios, gali būti nebeatsparus tai pačiai ligai.

Kokiais principais paremtas atsparių atmainų išvedimas?

Visos mūsų kulturinių augalų rūšys skirstomos į dar smulkesnius, sisteminius vienetus, kuriuos vieni porūšiais, kiti atmainomis, rasėmis, veislėmis ir tt. vadina. Kad neįneštume perdaug painiavos, šitame rašiny bus visur vartojamas terminas „atmaina" tąja prasme, kaip vokiečių kalba vartojamas žodis „Sorte". Atmainas skiria nuo vieną kitos paprastai pagal jų skirtingus anatominius ir morfologinius požymius, bet dažnai jos skiriasi nuo viena kitos ir kitokiomis savybėmis. Tokių skirtingų savybių skaičiun dažnai įeina nevienodas atmainų atsparumas tai ar kitai ligai. Pailustruosime tatai vienu kitu pavyzdžiu.

Štai iš daugelio Europoj auginamų agrastų atmainų yra viena atmaina, būtent, amerikoniškieji kalniniai agrastai, kurie iš kitų atmainų tarpo išsiskiria savo nedidelėmis uogomis ir, be to, dar dideliu atsparumu visiems gerai žinomai, pavojingai agrastų miltligei, kurią sukelia parazitinis grybas—valkčiagrybis (*Sphaerotheca mors uvae*). Arba vėl kitas pavyzdys; iš daugelio įvairių šabalbonų (*Phaseolus vulgaris*) atmainų, kurios paprastai nėra atsparios šabalbonų rūdims (*Uromyces appendiculatus*), yra keletas atmainų, kaip, pav. „Mont d'Or", „Klosterfrauen", visiškai atsparių. Taip pat mūsų sodininkams turi būti žinoma, kad įvairias obelių ir kriaušių atmainas nevienodai apnyksta raupliagrybiai: vienos jų atsparesnės, kitos mažiau atsparios šitai ligai.

Dabartiniu metu daugeliui ligų atsparios atmainos žinomos ko ne visų kulturinių augalų tarpe. Kadangi augalų ligos pridaro jų augintojams nuolat didelių nuostolių ir rūpesčių, tai, prisimenant kas tik ką pasakyta apie ligoms atsparias atmainas, tektų prieiti išvada, kad auginant augalus reikia parinkti tokias jų atmainas, kurios būtų kuo labiausiai atsparios svarbesnėms jų ligoms. Tokia taisykle tačiau retai kada galima pasinaudoti. Dalykas čia tas, kad, kaip daugelis stebėjimų parodė, ligoms atsparios atmainos dažniausiai būna primitiviškos, arba laukinės, tuo tarpu kai pagerintos. ūkio atžvilgiu vertingos atmainos yra lepios ir įvairių ligų puolamos.

Tokiu būdu augintojas praktikas atsistoja kaip ir prieš kokią dilemą: jei auginti primitiviškesnes atmainas, tai jos mažiau nuo ligų nukentės, pilnesnį derlių duos; bet iš kitos pusės jų kokybinė vertė būna paprastai žymiai menkesnė, kaip pagerintų atmainų. Jei, atvirkščiai, auginti pagerintas, ūkio atžvilgiu vertingas atmainas, tai yra pavojaus, kad jas, kaip lepesnes, gali viena ar kita kokia liga užpulti, ir tada arba tektų su ja brangiomis ir daug rūpesčio reikalaujančiomis priemonėmis kovoti arba atsisakyti nuo tam tikro derliaus nuošimčio.

Čia kaip tik ir ateina pagalbon genetika. Mendel'io pirmu kartu susekti, vėliau (1900) Correns'o, Tschermak'o, de Vries'o ir dar vėliau daugelio kitų biologų daugybe eksperimentų patikrinti ir papildyti paveldėjimo * dėsniai, kuriais paveldimosios tėvų žymės tam tikru dėsningumu perteikiamos ainiams, rado pritaikymą ir fitopatologijoj **. Šito pritaikymo esmė yra ta, kad hybridizavimo arba, kitaip tariant, kryžmiško apdulkinimo, būdu iš dviejų tam tyčia parinktų augalų rūšių, atmainų ar rasių stengiamasi išvesti trečioji tokia, kuri, be kitų gerų ypatybių, būtų taip pat atspari vienai arba daugeliui tiems augalams pavojingų ligų.

Vaizdingumo dėliai išnagrinėsime vieną paprasčiausiųjų pavyzdžių, koks gali pasitaikyti, kada hybridizavimo keliu iš dviejų atmainų gaunama trečioji, su ieškomaisiais požymiais.

Daug kam gerai žinomos avižų rūdys, kurias žmonės kitaip dar amaru vadina. Jų priežastimi yra vienas parazitinis grybelis, *Puccinia coronifera*. Leiskime, kad mes turime dvi avižų atmainas, *A* ir *B* ir, kad pirmoji jų yra atspari tik ką minėtai rūdžių ligai, bet jos sėklų koteliai labai trapūs, todėl sėklos labai lengvai nubįra nuo varpų, pasilieka labai mažas derlius ir dėl to ūkio atžvilgiu šita atmaina yra mažai vertinga. Atmaina *B*, atvirkščiai, turi patvarius sėklų kotelius ir šiaip jau duoda gerą derlių, bet neatspari rūdžių ligai, nuo kurios derlius labai nukenčia. Taigi ir iš šitos

---

* Ir skaitytojams ir gerbiamajam redaktoriui turiu pasiaiškinti, kodėl čia vartoju terminą „paveldėjimas", vietoj 1927 m. „Kosmo" 49-me puslapy pasiūlyto ir nuo to laiko daug kur vartojamo termino „atsigimimas". Su „atsigimimu" kaip genetikos terminu ir iki šiai dienai negaliu apsiprasti. Jis man visada asocijuojasi su „regeneracija"; manyčiau, kad jis ir būtų labai tinkamas žodis lietuvių kalba šiai sąvokai išreikšti. Juk, restauraciją vadina atstatymu, renovaciją—atnaujinimu, rekreaciją—atsigavimu, atsigaivinimu ir tt., tai analogiškai ir regeneraciją reikėtų vadinti atsigimimu. Vartoti „atsigimimą" šalia „paveldėjimo", berods, nebūtų reikalo. Kol kas labai gerai galima būtų išsiversti vien su „paveldėjimu", kaip kad ir vokiečiai paprastai apsieina vien tik su „Vererbung'u".

** Plačiau apie paveldėjimo mokslą, galima rasti kad ir E. Baur'o knygoj „Einführung in die experimentelle Vererbungsleere" (Berlinas, naujausias leidimas). Lietuvių kalba apie tai rašyta „Kosmo" 1927 ir 1928 m. sąsiuviniuose.

atmainos augintojui maža naudos. Leiskime toliau, kad sėklų kotelių trapumas ir rūdims atsparumas atmainos *A*, kaip lygiai sėklų kotelių patvarumas ir prie rūdžių palinkimas atmainos *B*, yra genotipinio pobūdžio požymiai, taigi jie paveldimi.

Prisilaikydami genetikų nustatytos tvarkos susitarsime laikyti, kad:

1. sėklų kotelių trapumas ir palinkimas rūdimis susirgti pareina nuo tam tikrų pradmenų, arba, kaip genetikai juos vadina, f a k t o r i ų, arba, genų, glūdinčių augalo idioplazmoj.

2. Kad sėklų kotelių patvarumas ir rūdims atsparumas pareina nuo to, kad idioplazmoj kotelių trapumo ir rūdims palinkimo pradmenų nėra. Išreikšime visa tai raidėmis tokiu būdu:

T — sėklų kotelių trapumo faktorius (koteliai trapūs),
t — šito faktoriaus nesimas („ patvarūs)
R — rūdimis susirgti palinkimo faktorius (augalas neatsparus rūdims)
r — šito faktoriaus nesimas (augalas atsparus rūdims).

Paveldimieji augalų požymiai, kaip žinoma, perteikiami iš kartos karton per seksualines celes, arba gametas. Išreiškę mūsų paimtų avižų atmainų gametų paveldimus požymius, kuriais jos skiriasi nuo viena kitos, tomis pačiomis raidėmis, gausime tokias gametų formules:

Atmainos **A** — *Tr* (trapūs sėklų koteliai, atsparumas rūdims)
„ **B** — *Rt* (palinkimas rūdims, patvarūs sėklų koteliai).

Naujas augalas išauga po to, kai susijungia dvi gametos. Jei atmainos A gameta susijungs su kita gameta atmainos B arba, konkrečiai tariant, jei atmainos A žiedadulkės apvaisins atmainos B užuomazgą (gali būti ir atvirkščiai), tai iš šito dviejų atmainų kryžmiško apsivaisinimo išaugęs naujas augalas (hybridas) turės abiejų tėvų požymių pradmenis lygiomis dalimis, kitaip sakant, čia bus susijungę ir sėklų kotelių trapumo ir rūdims atsparumo pradmens, ir kotelių patvarumo ir rūdims palinkimo pradmens. Tuo būdu šitos naujos generacijos, kurią genetikoj priprasta vadinti pirmąja dukrine karta — sutrumpintai F_1 —, individai turės formulę

Tt Rr

Einant Mendelio skilimo dėsniu, šitie individai gali pagaminti ketveriopas gametas:

TR — kotelių trapumo ir rūdims palinkimo turėtojos
Tr — „ „ „ „ atsparumo „
tR — „ patvarumo „ „ palinkimo „
tr — „ „ „ „ atsparumo „

Kiekvienos šitų gametų rūšies, einant tik ką suminėtu dėsniu, pasigamins maždaug po lygų skaičių, t. y po 25% lygiai vyriškų, kaip ir moteriškų. Joms lytiškai tarpusavy besiporuojant, galimos tokios kombinacijos su antrosios dukrinės kartos (F_2) individais:

1.	Vyr. lyties gameta	*TR*	besijungdama su moter. gameta	*TR*	duoda individą	*TTRR*
2.	„	*TR*	„ „	*Tr*	„	*TTRr*
3.	„	*TR*	„ „	*tR*	„	*TtRR*
4.	„	*TR*	„ „	*tr*	„	*TtRr*
5.	„	*Tr*	„ „	*TR*	„	*TTRr*
6.	„	*Tr*	„ „	*Tr*	„	*TTrr*

	Vyr. lyties		besijungdama su		duoda	
7.	gameta	*Tr*	moter. gameta	*tR*	individą	*TtRr*
8.	"	*Tr*	" "	*tr*	"	*Ttrr*
9.	"	*tR*	" "	*TR*	"	*TtRR*
10.	"	*tR*	" "	*Tr*	"	*TtRr*
11.	"	*tR*	" "	*tR*	"	*ttRR*
12.	"	*tR*	" "	*tr*	"	*ttRr*
13.	"	*tr*	" "	*TR*	"	*TtRr*
14.	"	*tr*	" "	*Tr*	"	*Ttrr*
15.	"	*tr*	" "	*tR*	"	*ttRr*
16.	"	*tr*	" "	*tr*	"	*ttrr*

Įstatę į tokiu būdu susidariusiųjų naujų individų formules vieton raidžių jų reikšmes (žiūr. pusl....), pamatysime, kad 1 kombinacija davė individą su trapiais sėklų koteliais ir su palinkimu rūdžių ligai, nes čia figuruoja tik kotelių trapumo faktorius *T* ir rūdimis sirgti palinkimo faktorius *R*, tuo tarpu kai požymiai *t* ir *r* yra visai išnykę. Žinodami hybridų skilimo dėsnius, galime iš anksto pasakyti, kad toki individai tarpusavy besiporuodami ir kitose kartose (F_3, F_4 ir tt.) visą laiką duos naujus individus su tais pačiais požymiais *TTRR* (homozygotiniai individai).

Analizuodami panašiu būdu likusias penkiolika kombinacijų pamatysime, kad iš 2, 5 ir 6 kombinacijų susidarę individai visai nebeturi požymio *t* (nuo kurio pareina sėklų kotelių patvarumas), tat ir kitos iš jų išaugusios kartos šito požymio neturės; kitaip tariant, jei tokius individus palikti tarpusavy toliau veistis, tai iš jų visada išaugs augalai su trapiais sėklų koteliais.

Visiškai panašiai kombinacijose 3, 9 ir 11 trūksta požymio *r* (atsparumas rūdims), taigi iš šitų individų kilusios tolimesnės kartos bus su palinkimu rūdžių ligai. Dabar, kombinacijose 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, ir 15 yra bent po vieną *t* ir *r* požymių pradmenį. Todėl šitų individų tam tikras gametų nuošimtis turės formulę *t r*.

Jei kiekvienos tų kombinacijų individams leisti tarpusavy poruotis, tai, einant galimumų teorija, reikia laukti, kad bus tam tikras nuošimtis (kurį išanksto galima apytikriai numatyti) atsitikimų, kur gameta *t r* susitiks kitą tokią pat tik skirtingos lyties gametą *t r* ir kils naujas individas su formule *t t r r*. Tokiu būdu naujoj generacijoj (3-ji dukrinė generacija) bus tam tikras tokių individų nuošimtis, kurie turės patvarius sėklų kotelius ir bus rūdims atsparūs.

Pagaliau, priėję prie 16-tos kombinacijos, kuri davė individą *t t r r*, matome, kad čia kotelių trapumo faktorius *T* ir rūdžių ligai palinkimo faktorius *R* yra visai iškritę. Tuo būdu iš šitos kombinacijos susidaręs individas turi patvarius sėklų kotelius ir atsparus rūdžių ligai, vadinasi, jungia savyje abu geruoju požymiu. Toki individai tarpusavy besiporuodami ir tolesnėse kartose duos individus lygiai su tais pačiais požymiais (homozygotiniai individai),

Dabar matome, kad iš sukryžminimo dviejų avižų atmainų *A* ir *B*, kurių dviejų viena buvo mažai tinkama auginti dėl sėklų kotelių trapumo, kita — dėl palinkimo rūdimis sirgti, gavome antroje dukrinėje kartoje visą eilę kombinacijų, kurių 16-ji duoda individus visai be aukščiau suminėtų neigiamų požymių. Gauta lyg ir nauja patvari avižų atmaina, jungianti savyje

tik mums pageidautinus geruosius savo protėvių požymius: patvarius sėklų kotelius ir atsparumą rūdims.

Visa tai vaizduojant konkrečiu pavyzdžiu atrodys taip. Leiskime, kad susiporavo tarpusavy iš viso 160 porų gametų, kurios davė 160 naujų individų. Kaip jau aukščiau pasakyta, gametos buvo 4-riopos rūšies ir jos besiporuodamos galėjo duoti 16 kombinacijų. Kadangi gametos tarpusavy poruojasi visai atsitiktinai, tai, einant galimumų teorija, reikia laukti, kad į kiekvieną kombinaciją įeis maždaug po lygų skaičių porų gametų, t. y. po 10. Tokiu būdu, iš visų 160 antrosios dukrinės generacijos individų, tik apie 10 bus su patvariais mums pageidaujamais požymiais. O visi likusieji individai bus arba heterozygotiniai, t. y. turės teigiamus ir neigiamus požymius sumišrintus ir artimiausioj generacijoj skils pagal Mendelio dėsnį, arba bus tik su neigiamais požymiais (1-ji kombinacija). Jei būtų susiporavę ne 160 porų gametų, bet 800, tai šešioliktajai kombinacijai atitiktų maždaug $^1/_{16}$ dalis visų individų, vadinasi 50 ir tt.

Kelias, kuriuo gaunama nauja atmaina su pageidaujamomis jos žymėmimis, nėra visai trumpas. Viena, kad naujoji atmaina gaunama tik antrojoj generacijoj, o antra, jos gaunama palyginti labai mažas individų nuošimtis (mūsų paimtam pavyzdy tik 16-ji dalis), taip kad paleisti platesnėn apyvarton neužtenka ir priseina tarpusavio porinimo keliu išvesti dar keletas kartų, kol gaunama pakankamas naujos sėklos kiekis. Žemiau pamatysime, kad šitas kelias daugumoj atvejų dar labiau pailgėja ir pasunkėja.

Kokios galimos komplikacijos

Tik ką išnagrinėtas pavyzdys su dviem avižų atmainom yra pats paprasčiausias, koks tik gali būti. Praktikoj toki pavyzdžiai yra beveik išimtys. Paprastai dar įsiterpia bet koki veiksniai, kurie dalyką daugiau ar mažiau supainioja. Panagrinėsime bent trumpai keletą svarbesniųjų priežasčių, dėl kurių gali susidaryti komplikacijos.

D o m i n u o j a n t i e j i i r r e c e s i v ū s p o ž y m i a i. Grįždami prie mūsų išanalizuoto pavyzdžio su dviem avižų atmainom, leiskime, kad koks vienas požymis, sakysime, atmainos *A* atsparumas rūdims, yra d o m i n u o j a n t i s, o atmainos *B* palinkimo rūdims požymis r e c e s i v u s. Sprendžiant iš šitų dviejų rūšių hybrido formulės *TtRr*, jis turėtų būti pusiau atsparus rūdims, nes čia *R* ir *r* faktoriai įeina lygiomis dalimis. Bet kadangi mes prileidome, kad požymis *r*, reiškiantis atsparumą rūdims, čia dominuoja, tai jis faktorių *R* lyg ir nustelbia ir, tuo būdu, gaunamas hybridas rūdims atsparumo atžvilgiu lygiai toks pats, kaip kad vienas iš jo tėvų (atmaina *A*), vadinasi, atsparus. Šitoks dominavimas pasireikš ir artimiausioj F_2 generacijoj. Imdami tai domėn ir nagrinėdami aukščiau paduotų (.... pusl.) kombinacijų lentelę, pamatysime, kad iš 12 ir 15 kombinacijų susidarę individai, kurie turi formulę *ttRr*, turi būti patvariais koteliais, nes čia visai nėra kotelių trapumo faktoriaus, ir atsparūs rūdims, nes požymis *r*, kaip dominuojantis, nustelbia faktorių *R* ir paviršutiniškai žiūrint jokio palinkimo rūdims nesimatys.

Tuo būdu, žiūrint iš viršaus, 12 ir 15 kombinacijos individai niekuo nesiskirs nuo 16 kombinacijos individų.

Esmėje tačiau skirtumas bus ir štai kodėl. 16 kombinacijos individai gali pagaminti tik vienos rūšies gametas, būtent *tr*. Aišku, kad jos tarpusavy besiporuodamos tegali duoti tik *ttrr* individus; kitokios kombinacijos čia negalimos. Atvirkščiai, 12 ir 15 kombinacijos individai, kurių formulė *tt Rr*, gali duoti dvejopas gametas:

tR ir *tr*

Tarpusavy besiporuodamos jos gali sudaryti tokias 4 kombinacijas:

1. vyr. lyties gam. *tR* su moter. gam. *tR* duoda individą *ttRR*
patvariais koteliais, neatsparus rūdims
2. „ „ „ *tR* „ „ *tr* duoda individą *ttRr*
patvar. kot., atsp. rūd. su recesivišku palinkimu rūdims
3. „ „ „ *tr* „ „ *tR* duoda individą *ttRr*
patv. kot, atsp. rūd. su reces. palinkimu rūdims
4. „ „ „ *tr* „ „ *tr* duoda individą *ttrr*
patvar. kot., atsparus rūdims

Iš čia matome, kad 12 ir 15 kombinacijos individai kad ir paviršutiniškai buvo visai panašūs į 16 kombinacijos individus ir rūdims atsparūs, bet artimiausioj, F_3 generacijoj jie suskilo pagal Mendelio dėsnį, ir čia vėl išėjo aikštėn iki tol buvęs užslėptas (recesivus) faktorius *R*, tuo būdu, kad iš pirmos kombinacijos gautas individas pasirodė, atvirkščiai negu abu tėvai, esąs rūdims neatsparus, o 2 ir 3 kombinacijos individai, kad ir paviršutiniškai atrodo atsparūs rūdims, tačiau turi savyje recesivų rūdims palinkimo faktorių *R* ir todėl artimiausioj kartoj vėl skils panašiu būdu, kaip skilo F_3 karta.

Iš visa to išeina, kad, turėdami reikalą bent su vienu dominuojančiu požymiu, mes gauname F_2 generacijoj visą eilę individų, kurie iš viršaus atrodo turį visus mums pageidaujamus požymius, bet faktinai didesnė jų dalis yra heterozygotiniai ir artimiausioj, F_3 kartoj skyla. Negalint viršinėmis žymėmis antroje kartoje skirti homozygotinius individus nuo heterozygotinių tenka vesti selekcija per keletą generacijų. Tas žymiai pasunkina bandymą ir reikalauja daug laiko.

Kryžminimas dviejų atmainų su 3 ir su daugesniu skirtingų požymių. Paprastumo dėliai mes buvome prileidę, kad atmaina *A* nuo atmainos *B* skyrėsi tik dviem skirtingais požymiais: sėklų kotelių trapumu ir atsparumu rūdims. Pažiūrėsime, kas bus, jei čia prisidės dar trečias požymis, pav. sėklų didumas. Sakysime, kad atmaina *A* turi trapius sėklų kotelius, dideles sėklas ir rūdims atspari; atmaina *B*, atvirkščiai, yra su patvariais sėklų koteliais, bet mažomis sėklomis ir linkusi rūdimis sirgti.

Tą faktorių, nuo kurio pareina didelių sėklų susidarymas, pažymėsime *D*; tada šito faktoriaus nesimas atmainoje *B* teks pažymėti raide *d*. Kotelių trapumo ir patvarumo, rūdims atsparumo ir joms palinkimo faktorius, žymėsime, kaip ir anksčiau, raidėmis *T*, *t*, *R* ir *r*. Tada abiem atmainom turėsime tokias formules:

Atmaina *A* — *T D r*
„ *B* — *t d R*

Tarpusavy sukryžminus šitas dvi atmainas gausime hybridą, kurio formulė bus

Tt Dd Rr

Šitas hybridas gali pagaminti aštuoneriopas lytines cėles (gametas), būtent:

TDR TDr TdR Tdr tDR tDr tdR tdr

Analogiškai, kaip ankstyvesniam pavyzdy ketveriopos gametos galėjo sudaryti 16 kombinacijų, taip čia šitos aštuoniariopos gametos, tarpusavy besiporuodamos, gali duoti 64 kombinacijas. Jei skaitytojas turės kantrumo išrašyti visų šitų galimų kombinacijų formules, tai pamatys, kad tik vienos vienintėlės kombinacijos, būtent tos, kuri turės formulę *tt DD rr*, individai bus patvariais sėklų koteliais, dideliais grūdais ir atsparūs rūdims, kitaip tariant, turės visus ūkio atžvilgiu teigiamus požymius, kurie ir artimiausiose kartose bus paveldimi. Visos likusios 63 kombinacijos duos augalus, kurie turės bent vieno kurio trijų neigiamųjų požymių pradmenį. Tat matome, kad iš visų gautų F_2 generacijos augalų tik $1/_{64}$ dalis tiks tolimesniam tiesioginiam dauginimui kaipo nauja pagerinta atmaina.

Jei dvi kryžminamos atmainos skiriasi nuo viena kitos ne 3, bet 4, 5 ir t. t. požymiais, tai galimų kombinacijų skaičius atatinkamai bus: 256, 1024 ir tt., (pagal formulę $[2^n]^2$, kur n reiškia skirtingų požymių skaičių). Iš visų tų kombinacijų su visais teigiamais ir artimiausiose kartose paveldimais požymiais pasirodys vėl tik vienui viena kombinacija, o visos kitos bus daugiausia kaip nereikalingas balastas.

Išvedant naujas augalų atmainas praktikoj paprastai ir turime reikalo ne su vienu, dviem augalo požymiais, bet su keleta. Čia tenka kreipti dėmesio ir į augalo derlingumą ir į jo vegetacijos periodo ilgumą, į vaisių didumą ir t. t. Taip pat dažnai tenka kreipti dėmesio ir į augalo atsparumą ne vienai, bet dviem ar net keliom ligom. Susidėjus tiekai daugeliui požymių, aišku, kad jų tinkamas sukombinavimas pasunkėja. Tenka atlikti labai daug, stačiai tūkstančius, sukryžminimų, kad gautum bent keletą pageidaujamos atmainos individų. O pats kryžminimo darbas yra labai kruopštus, reikalaująs daug laiko ir atsidėjimo, nes paprastai tenka vartoti dirbtinas žiedų apdulkinimas, o prieš tai iš apdulkinamųjų žiedų (jei jie dvilyčiai) pašalinti visas dulkynes, (kastruoti), kad augalai patys save neapdulkintų.

V i r š i n i ų p o ž y m i ų i r g e n ų n e s u t a p i m a s. Iki šiol nagrinėtuose pavyzdžiuose buvo prileista, kad augalo viršiniam požymiui atatinka tam tikras vidinis, celės idioplasmoj glūdintis, genas, arba faktorius. Tokiais atsitikimais, dviem augalų atmainom besikryžminant ir hybridams beskylant, faktorių (genų) ir viršinių požymių kombinavimasis eina visai sutaptinai. Tačiau būna ir kitokių pavyzdžių, ir ne būtinai visuomet turi koks viršinis augalo požymis atitikti vieną faktorių (geną). Gali būti, pav., taip, kad viršinis požymis pareina ne nuo vieno, bet nuo dviejų ar keletos faktorių arba, atvirkščiai, nuo vieno faktoriaus pareina du ar daugiau augalo viršinių požymių.

Įsivaizdinkim, kad mūsų jau nagrinėtame pavyzdy atmainos *B* palinkimas sirgti rūdimis pareina ne nuo vieno faktoriaus *R*, kaip buvome prileidę, bet nuo trijų laisvai mendeliuojančių faktorių. Pavadinsime juos *M, N, P*. Tuomet atmainoj *A* tų faktorių nesimą pažymėsime atatinkamai raidėmis *m, n, p*. Jei dar pridėsime prie kiekvienos atmainos atitinkamai sėklų kotelių trapumo faktorių *T* ir kotelių patvarumo faktorių *t*, tai gausime dvi avižų atmainas, kurios iš viršaus žiūrint nuo viena kitos skiriasi tik dviem

požymiais — nevienodu atsparumu rūdims ir nevienodu kotelių trapumu, tačiau jų idioplasmoj bus po 4 skirtingus pradmenis arba faktorius. Kadangi patys faktoriai nematomi, tai mes, nenujausdami jų esimo, o besivadovaudami vien dviem minėtais viršiniais požymiais, kuriais viena atmaina skiriasi nuo kitos, suhybridinę abi atmainas, lauksime, kad jos F_2 kartoje skils taip, kaip buvo parodyta aukščiau atvaizduotoj tabelėj, t. y. duos 16 galimų gametų kombinacijų.

Tačiau tikrumoje šituo atveju skilimas eis sudėtingiau, nes imant domėn, kad čia yra 4 laisvai mendeliuojantys faktoriai, susidarys ne 16, bet pagal formulę $(2^n)^2$, 256 gametų kombinacijos. Taigi, turint galvoj tik iš viršaus matomus atmainų skirtingus požymius atrodytų, kad čia F_2 generacijoj skilimas įvyko visai ne pagal Mendelio dėsnį. Tik dešifravus, kad čia turima reikalo su idioplasmoj glūdinčiais ir betarpiškai nematomais bei nesuvokiamais faktoriais, paaiškėja, kad skilimas vyksta visai dėsningai. Genetikai su panašiais atsitikimais, kur reikalinga dešifruoti užslėpti faktoriai, susiduria labai dažnai. Toks dešifravimas nėra lengvas, nes reikalinga išanalizuoti bent kelias hybrido generacijas ir praktikams, kurie nori iš dviejų atmainų išvesti trečią pagerintą atmainą, toks reiškinys žymiai užvilkina ir sutrukdo darbą.

Būna ir dar daugiau ir dar sudėtingesnių reiškinių, su kuriais tenka susidurti vedant hybridizaciją, bet visus juos gvildenti čia būtų perilga ir todėl pasitenkinę aukščiau paduotais pavyzdžiais, eisime toliau.

B i o l o g i n ė s p a r a z i t o r a s ė s. Į augalo ligą, jei ji yra parazitinio pobūdžio, tenka žiūrėti kaip į dviejų organizmų tam tikrą santykiavimą: augalo maitintojo ir parazito. Tat, norint iš visų pusių ligą išstudijuoti, nepakanka vien augalas maitintojas pažinti ir jo savybes išsiaiškinti, bet reikalinga nemažiau dėmesio kreipti ir į parazitą, kuris tą ligą sukelia. Iki šiol mūsų nagrinėtuose, galimų komplikacijų pavyzdžiuose viso mūsų dėmesio centre stovėjo augalas maitintojas, o parazitą tik vienur kitur palietėme. Dabar kaip tik teks panagrinėti komplikacijas, kurių galime susilaukti iš parazito pusės eidami atsparius augalus išvesti.

Viena ir labai reikšminga kai kurių parazitinių grybelių savybių yra jų diferenciacija į vadinamąsias b i o l o g i n e s r a s e s, arba b i o t y p u s. Biologinės rasės yra kaip ir tam tikros parazitinio grybo porūšys, arba atmainos; šiaip jau nei anatomiškai nei morfologiškai jas nuo viena kitos atskirti negalima, tačiau skirtumas tarp jų yra ir, būtent tas, kad jos pasižymi nevienodu agresingumu to paties augalo maitintojo atžvilgiu, kitaip tariant, kiekvienai jų atitinka vienas, kartais daugesnis, augalų maitintojų, kurių jos laikosi ir neįstengia pereiti ant kitų augalų. Pavaizduosime tatai pavyzdžiu. Miltenis javinis (*Erysiphe graminis*) gyvena ant įvairių javų ir kitų varpinių augalų. Jei palyginti, pav., tą patį miltenį gyvenantį ant avižų ir ant kviečių, tai jie jokiais viršiniais požymiais nuo vienas kito nesiskiria, todėl sistematikoj jie laikomi tąja pačia rūšimi, *Erysiphe graminis*. Biologinio skirtumo bet gi tarp jų esti, nes avižų grybas negali pereiti ant kviečių ir atvirkščiai, kviečių miltenis neįstengia pereit ant avižų. Taigi, čia turime reikalo su dviem to paties grybo rasėm, arba biotypais, šiaip jau tarpusavy visiškai panašiais, bet prisitaikiusiais gyventi ant skirtingų augalų.

Suskirstymas parazito į biotypus labai apsunkina išvedimą naujų atsparių augalų kombinacijų, nes, pirm pradedant dviejų atmainų hybridinimą, reikalinga padaryti visa eilė bandymų, kad įsitikintum, jog viena iš imamųjų atmainų yra atspari visiems parazito biotypams. To neištyrus, visas ilgas hybridinimo darbas gali nueiti niekais, nes gali taip atsitikti, kad naujai išvestoji atmaina bus atspari tik vienam ar keletui kokio parazitinio grybo biotypų, bet pasodinta ar pasėta kur toliau nuo savo kilimo vietos, kame randasi to paties grybo kitų biotypų, ji gali pasirodyti šiems pastariesiems ar bent kaikuriems jų neatspari. Tuo būdu, naujos atmainos atsparumas pasirodytų tik dalinis ir todėl praktikoje jis turėtų maža reikšmės. Biotypai dar ir todėl įneša nemalonių komplikacijų, kad jų kartais būna labai daug. Čia pacituosiu iš Roemer'io (1933) keletą pavyzdžių, kurie rodo, į kiek daugelį fiziologinių rasių kaikurie grybai yra suskilę.

Puccinia graminis tritici — Rūdys kviečių juodosios	apie	150	biotypų
Pucc. triticina — Rūdys kviečių rudosios	„	54	„
Colletotrichum Lindemuthianum — Deguliogrybis šabalboninis		34	„
Ustilago avenae — Kūlės avižų	apie	20	„
Tilletia tritici — Kūlės kviečių kietosios	„	8	„

Šitie skaičiai ateityje neabejotinai dar padidės.

Visai nepastebėta biotypų tik labai nedaugelio parazitų, kaip pav. *Synchytrium endobioticum* (Raupio bulvinio), *Bacterium tumefaciens* (Bakterijos augalų vėžio) ir kt.

Parazitinių organizmų pobūdis. Nurodžius svarbesniąsias kliūtis, kurios sutinkamos išvedant ligoms atsparias atmainas, negalima nepaminėti dar ir tos aplinkybės, kad kai kurioms ligoms išviso negalima išvesti atsparių kombinacijų ir štai kodėl.

Visus parazitus galima suskirstyt į dvi dideles grupes: plurivorinius, arba polyfaginius, ir specializuotuosius (griežtos ribos tarp vienų ir kitų nėra). Plurivoriniais vadinami tokie, kurie gali pulti be ypatingos atrankos įvairius augalus, priderančius įvairiems sisteminiams vienenetams (gentims, šeimoms, klasėms ir t. t.). Tokių parazitų pavyzdžiais galima būtų paimti kekerą pilkąjį (*Botrytis cinerea*), kuris dažnai puola vaisius, uogas, daržoves ir t. t. arba vaisiapūdį (*Sclerotinia Libertiana*), gyvenantį ant įvairių įvairiausių laukų, daržų ir sodų augalų, ir daugelį kitų. Specializuotieji parazitai, atvirkščiai, gali gyventi tik ant labai aprėžto skaičiaus artimai giminingų augalų, o kartais tik ant vienos vienintėlės rūšies ar net atmainos. Prie tokių priklauso daugelis rūdžių (*Puccinia*, *Uromyces* *Melampsora* ir t. t.), *kūlės* (*Ustilago*, *Tilletia*) ir k. Pavyzdžiui, kviečių kūlės (*Tilletia tritici* ir *Ustilago tritici*) parazituoja tik kviečiuose ir nepereina ant kitų javų.

Kadangi kraštutinių plurivorinių organizmų prisitaikymo galimumai prie augalo maitintojo yra beveik toki pat platūs, kaip didelis yra augalų maitintojų įvairumas, tai savaime suprantama, kad sukombinuoti tokią naują augalo atmainą, kuri panašiam parazitui būtų atspari, praktiškai visai neįmanoma. Tat praktikoje ligoms atsparių atmainų išvedimas tik ten tegalimas, kur ligos priežastimi yra siaurai specializuoti parazitiniai organizmai.

Ateities perspektivos

Trumpai apžvelgę visa tai, kas aukščiau pasakyta apie ligoms atsparių atmainų išvedimą kryžminimo keliu, matome, kad tai nėra lengvas ir greitas darbas. Matėme, kad pirmiausia reikalinga ištirti kryžminamųjų atmainų požymius ir įsitikinti, kurie jų yra fenotipinio ir kurie genotipinio pobūdžio. Toliau, matėme, kad reikia gerai pažinti ligą sukeliantį parazitą ir jo biologines rases (biotypus). Tik po to einama hybridint; tas darbas dažniausiai dėl įvairių, aukščiau suminėtų, priežasčių būna daugiau ar mažiau komplikuotas ir tenka išaugint bent kelios augalų kartos, kol prieinama galų gale prie ieškomos kombinacijos. Tuo darbas dar nesibaigia. Gautoji nauja kombinacija (atmaina) tenka patikrinti, ar ji tikrai atspari ligai ar jos atsparumas perteikiamas paveldėjimo keliu tolimesnėms kartoms. Visi šitie darbai reikalauja ne tik labai didelio kantrumo, kruopštumo ir prityrimo, bet, kas svarbiausia, nepaprastai ilgo laiko. Mažų mažiausia praeina apie septyneri metai, kol išvedama nauja atmaina ir paleidžiama į platesnę apyvartą.

Dėlto nenuostabu, kad ne vienam kyla klausimas, ar apsimoka toks ilgas ir vargingas kelias išeiti beieškant kokiai vienai ar net keletui ligų atsparų augalą? Ar ne tiksliau būtų su tomis ligomis kovoti kokiomis pigesnėmis ir paprastesnėmis priemonėmis ir būdais?

Privataus augalų producento akimis žiūrint, be abejo, neapsimoka. Ne tik neapsimoka, bet privačiai iniciativai toks darbas, dėl savo sudėtingumo, beveik visai neįmanomas. Tatai gali atlikti tik specialios mokslo įstaigos arba tam tikros organizacijos, koordinuotai veikdamos.

Kas kita, jei žiūrėti viso krašto gerovės akimis. Čia galima būtų nurodyti du svarbiausiu argumentu, dėlko apsimoka imtis tokio sudėtingo ir ilgo ligoms atsparių augalų išvedimo darbo.

Pirmiausia, reikia tik prisiminti, kiek nuostolių padaro kasmet augalų ligos, ypač jei jos, dėl joms palankių meteorologinių sąlygų, pasireiškia kuriais metais epidemiškai. Pavyzdžiui, vokiečių suskaičiavimais, 1916 m. pasireiškusi Vokietijoj bulviapūdžio (*Phytophthora infestens*) epidemija sunaikino 13,991.050 tonų arba 33% viso bulvių derliaus, kas tais laikais sudarė per $1\frac{1}{2}$ milijardo aukso markių. 1927 m. Vokietijoj augalų ligos davė tokių nuostolių (markėmis): javų ūky 400 milionų, bulvių — 250 mil., vynuogių — 40 mil., kitų vaisių — 40 mil., daržovių — 35 mil. Gäumann'as (1927) iš 10 metų davinių suskaičiavo, kad Šveicarijoj bulvių derliaus kasmet reikėtų laukti vidutiniškai 30% didesnio, jei visai nebūtų to paties bulviapūdžio. Ne visur tokia tiksli augalų ligų statistika vedama, kaip suminėtuose kraštuose, bet gi nusiskundimų augalų ligomis visur galima išgirsti. Lietuvoje ypač daug nukenčia javų derlius nuo kaikurių rūdžių (*Puccinia graminis, P. coronifera*), bulvės ir tomatai nuo bulviapūdžio (*Phytophthora*), sodų vaisiai nuo vaisiapūdžių ir t. t.

Kitas motivas, verčiantis ieškoti ligoms atsparių atmainų yra tas, kad ne su visomis ligomis galima kovoti bei jų plitimą sustabdyti iki šiol žinomomis kovos ir profilaktikos priemonėmis; arba jei galima, tai kova atseina labai brangiai ir jos rentabiliškumas darosi abejotinas. Taigi, čia kaip tik įvedimas naujų atsparių atmainų turėtų labai didelės reikšmės.

Kad atsparios atmainos, kaipo jau žinomų atmainų naujos kombinacijos, tikrai galimos ne tik teoriškai protaujant ir ne tik mokslo laboratorijose,

bet ir praktikoje, rodo kaikurie šioj srity pasiekti rezultatai. Iki šiol ypatingai vertos dėmesio yra prieš keletą metų Vokietijoj išvestos ir paleistos apivarton (nors ir dabar tebetobulinamos) bulvių raupiui (bulvių vėžiui — *Synchytrium endobioticum*) atsparios bulvių atmainos. Pirmiau šioji liga buvo lyg koks baubas, nuo kurio daugelis kraštų net specialiais, bulvių įvežimą kontroliuojančiais įstatymais, gindavosi.* Tiesa, buvo ir anksčiau vėžiui atsparių bulvių atmainų, bet jos kitais atžvilgiais buvo tokios mažos vertės, kad jas išstūmė geresniosios, nors ir neatsparios vėžiui atmainos. Dabar gi, naujose kombinacijose pavyko sujungti bent kaikurias ūkio atžvilgiu geresniąsias bulvių savybes, kaip antai, didelį krakmolingumo nuošimtį, derlingumą ir k., ir jų rezistentiškumą netik vėžiui, bet ir kitam gana svarbiam bulvių parazitui, būtent pinčiasporei bulvinei (*Spongospora subterranea*).

Šitų naujų atmainų veisimas Vokietijoj labai propaguojamas, kaikuriose provincijose net verste verčiamas ir tikimasi, kad tuo būdu per keletą metų bulvių vėžys visai išnyks iš krašto. Tai būtų neabejotinai didelis laimėjimas.

Iš kitų darbų šitoje srityje tenka paminėti ypač Amerikoj, Vokietijoj ir Skandinavijoj daromus bandymus gauti tokių javų atmainų, kurios būtų atsparios kaikurioms svarbesnėms rūdims (eilė *Uredinales*) ir kūlėms (eilė *Ustilaginales*). Iš dalies tokių kombinacijų jau yra gauta; platesnėn apyvarton jos nesiskubinama paleisti, nes reikalingas ilgesnis laikas joms patikrinti ir galutinai įsitikinti jų naujųjų savybių pastovumu. Taip pat galima būtų paminėti ir daugiau panašių darbų, kaip antai, sekmingai vedamus bandymus sukombinuoti daržinių šabalbonų atmainas, atsparias labai kenksmingam ir jokiomis iki šiol išbandytomis priemonėmis nenugalimam deguliogrybiui (*Colletotrichum Lindemuthianum*).

Kaip matome, atsparių augalų išvedimo pradžia jau padaryta. Imdami domėn, kad praeito šimtmečio antrosios pusės pradžioje Mendelio paskelbti dėsniai taikomosios reikšmės pradėjo įgyti tik mūsų gyvenamojo šimtmečio pradžioje ir prisimindami tai, kas aukščiau buvo pasakyta apie naujų kombinacijų išvedimo sudėtingumą ir ypač tai, kad bandymai užtrunka mažiausia po keletą metų, sutiksime, kad pradžia yra didelė ir reikšminga. Parodyta ne tik nauja kryptis, bet, galima sakyti, ir kelias tąja kryptimi jau praskintas.

Pagaliau reikia pažymėti, kad aukščiau aprašytas sudėtingas kryžminimo būdas nėra vienintelis kelias, kuriuo prieinamos ligoms atsparios atmainos. Kaikurie selekcininkai dar prieš mendelizmo laikus yra mėginę atrankos keliu gauti ligoms atsparių augalų. O selekcijos mokslui atsirėmus į tvirtesnį mendelizmo bei paveldėjimo teorijos pagrindą, tos pastangos įgavo visiškai realios reikšmės. Dabartiniu metu visose selekcijos įstaigose, bejieškant patobulintų augalų atmainų, ir siauresniu ir platesniu mąstu vedama drauge ir ligoms atsparių augalų selekcija. Križminimu ir atranka galima išvesti ne tik augalų ligoms (grybinėms, bakterinėms ir virusinėms) atsparias atmainas, bet ir kaikuriems jų kenkėjams iš gyvių pasaulio. Ypač tatai liečia monofaginius vabzdžius, t. y. tokius, kurie yra prisitaikę gyventi tik ant tam tikrų augalų genčių ar net rūšių. Kol kas šiąja kryptimi bene daugiausia bus padaryta beieškant kelių išvesti naujoms vynuo-

* Lietuvoje iki šiol bulvių vėžio neturėjome.

gių atmainoms, kurios būtų atsparios filokserai (toks pavojingiausias vynuogių kenkėjas amaras). Taip pat daug kur daromi bandymai išvesti vaismedžių atmainas, atsparias pavojingesniems jų kenkėjams, kaip, pav., kraujiniam amarui *(Eriozoma lanigerum)* atsparias obelų atmainas. Labai maža kol kas daryta panašių bandymų su javais ir kitais laukų augalais.

Baigdamas šį trumpą pranešimą paminėsiu dar nors keliais žodžiais kaikuriuos artimiausios ateities uždavinius.

Dabartiniu metu specialiose mokslo įstaigose ir Europoj, ir kituose kontinentuose, o ypatingai Amerikoj, smarkiu tempu varomi pagelbiniai darbai, kurie ateityje turės tiesioginai patarnauti beieškant atsparių augalų kombinacijų. Tokių pagelbinių darbų čia galima būtų nurodyti pačius svarbesniuosius, kurie iš dalies jau pradėti, o kiti dar laukia savo eilės.

Pirmiausia tenka paminėti ligoms atsparių augalų atmainų selekcija, arba atranka, ne tik kulturinių. bet ir laukinių augalų tarpe; ji turi būti vedama pasauliniu mastu, studijuojant ir įtraukiant į atrenkamų rūšių bei atmainų skaičių viso pasaulio atspariausius augalus. Turint pakankamai tokiu būdu surinktos pradedamosios medžiagos, galima jau su pasitikėjimu prieiti prie hybridinimo atsparių atmainų su neatspariomis, bet kitais atžvilgiais vertingomis atmainomis, laukiant iš tokių kryžminimų naujų, vertingų kombinacijų.

Antras svarbus artimiausios ateities uždavinys — tai tolimesnės biologinių rasių (biotypų) studijos. Jau buvau nurodęs, kad kaikuriems parazitiniams grybams yra nustatytas jų susiskirstymas į biotypus; didelė dauguma parazitų betgi nepakankamai ištirta šituo atžvilgiu, vėl kitų biotypai dar visiškai netyrinėti. Čia svarbu ne tik pačius biotypus konstatuoti, bet reikalinga taip pat išaiškinti jų geografinis išsiplatinimas, kurie jų plačiausiai paplitę, kokius arealus apima, kurie jų virulentiškiausi, pavojingiausi ir t. t. Tas darbas galimas atlikti tik specialiose tyrimo stotyse, aprūpintose bandymams pritaikytais šiltnamiais ir laboratorijomis. Tolimesnis darbas yra atranka tokių augalų atmainų, kurios būtų atsparios visoms tiems augalams labiausiai kenksmingų parazitinių organizmų biologinėms rasėms arba bent toms rasėms, kurios rodo aukštesnį virulentiškumą, arba kurių geografinis išsiplatinimas yra ribotas.

Taip pat artimiausios ateities uždaviniu reikia laikyti dirbtinos infekcijos (apkrėtimo) metodų išdirbimą. Vedant bandymus dažniausiai tenka vartoti dirbtinis augalų apkrėtimas, nes naturalus apkrėtimas arba ne visais atvejais galimas, arba jis sunkiai sukontroliuojamas, arba, pagaliau, jis užvilkina patį bandymą. Netinkama dirbtino apkrėtimo metodika gali būti didelių netikslumų bei klaidingų išvadų priežastimi; tatai galima matyti kad ir iš šio pavyzdžio. Iki šiol, norint išbandyti javų atsparumą bei palinkimą rūdims, būdavo infekuojami rūdžių sporomis jų želmenys. Naujausi tyrimai betgi parodė, kad tie patys javai želmenų stadijoj ir šiltnamyje rodo vienoki atsparumą bei palankumą apsikrėsti rüdimis, o žydėjimo stadijoj ir lauke visiškai kitokį, skirtingą.

P. S. Betikrindamas šio straipsnio korektūrą gavau per gerb. prof. K. Regelį žinomo rusų selekcininko N. J. Vavilov'o tik ką išleistą didoką (100 pusl.) brošiurą: „Učenije ob immunitete rastenij k infekcionnym zabolevanijam", Moskva-Leningrad, 1935. Joje galima plačiau pasiskaityti mano straipsnyje paliestais klausimais. Brošiuros gale įdėtas platus, 20-ties puslapių, naujesnės literaturos sąrašas.

LITERATURA

Aamodt, O. S. 1931. Varietal trials, physiologic specialization, and breeding spring Wheats for resistance to *Tilletia tritici* and *T. levis*. Canadian Journ. of Res. V, 5, 501—528 pp. (referuota Rev. Applied Mycology, XI, 6, 1932).

Coffman, F. A., Stanton, T. R., Bayles, B. B., Wierbe, G. A., Smith, R. W. and Tapke, V. F. 1931. Inheritance of resistance in Oats to *Ustilago levis*. Journ. Agric. Res. XLIII, 12, 1085—1099 pp. (referuota Rev. Appl. Mycology, XI, 6, 1932).

Doornkaat Koolman, H. 1927 Die Brennfleckenkrankheit der Gartenbohne im Lichte der Vererbung. Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankh. u. d. Immunität im Pflanzenreich, 4, 112—232 pp.

Fischer, E., u. Gäumann, E. 1929. Biologie der Pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Jena.

Jačevskij, P. A. 1932. Ustojčivost' sortov ovsa protiv korončatoj ržavčiny po dannym Sorto-učastka Šadrinskoj opytnoj stanciji v 1928 godu. Trudy po prykladn. bot. i selekciji. Serija V, 135—144 pp.

Jorstad, J. and Lunden, A. P. 1932. Investigation on the inheritance of immunity to wart disease (*Synchytrium endobioticum*) in the Potato, Meld. Norges Landbrukshoiskole, 19 pp. (refer. Rev. Appl. Mycol., XI, 10 1932).

Isenbeck, K. 1930. Untersuchungen über *Helminthosporium gramineum* im Raume der Immunitätszüchtung. Phytopathol. Zeitschr. II., 503—555 pp.

Klapp, E. 1931. Deutsche Kartoffelzüchtung in ihren wichtigsten Schöpfungen, Der Züchter, 6, 162—171 pp.

Lemmerzahl, J. 1930. Beiträge zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses. Phytopathol. Zeitschr., II, 257—320 pp.

Mains, E. B., Leighty, C. E. and Johnston, C. O. 1926. Inheritance of resistance to leaf rust *Puccinia triticina* in crosees of common wheat, *Triticum vulgare*. Journ. Agricult. Research, XXXII, 10, 931—972 pp.

Müller, A. 1926. Die innere Therapie der Pflanzen. Beihefte zur Zeitschr. f. angew. Entomologie, Nr. 8, 1—206 pp.

Neue Krebsfeste Kartoffelsorten. 1931. Oesterreich. Zeitschr. f. Kartoffelbau, 34—41 pp. (referuota Rev. Applied Mycology, X, 10, 1931).

Roemer, Th. 1933. Immunitätszüchtung. Flora, 28 (128), 145—196 pp.

Rosenstiel, K. 1930. Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Hafer-Arten u. Sorten gegen Haferflugbrand und ihre Vererbung. Phytopathol. Zeitschr., I. 317—360 pp.

Rösch, A. 1926. Studien über den Haferflugbrand und den Glatthaferbrand mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätsfrage beim Haferflugbrand. Bot. Archiv. 13, 382—431 pp.

Rudorf, W. 1930. Beiträge zur Immunitätszüchtung gegen *Puccinia glumarum tritici*. Phytopathol. Zeitschr., I, 465—544 pp.

Schreiber, F. 1932. Resistenzzüchtung bei *Phaseolus vulgaris*. Phytopathol. Zeitschr., IV, 415—454 pp.

Trappmann, W. 1927. Schädlingsbekämpfung. Leipzig.

Welsh, J. N., 1931. The inheritance of stem rust and smut reaction and lemma colour in Oats. Scient. Agricult., XII, 4, 209—242 pp. (refer. Rev. Applied Mycology, XI, 6, 1932).

Mendelio mokslo reikšmė selekcijoj

Su 30 paveikslų iš mūsų Selekcijos Stoties darbų ir rezultatų

Prof. D. Rudzinskis, Dotnuva

Kadangi iš Mendelio mokslo gimė naujas savarankiškas genetikos mokslas, kuris savo rėžtu sudaro šių dienų selekcijos teorinį pagrindą, tai pirmiausia tenka kalbėt apie šių dviejų mokslinių disciplinų pačią esmę.

Genetikos turinį sudaro mokslas apie gyvųjų organizmų kitėjimus (variacijas) ir paveldėjimą ryšium su organizmų kilimu. Šios srities tyrinėtojai — genetikai — gyvųjų organizmų kitėjimus šiaip skirsto:

1. Asmeninis, arba individualinis, kitėjimas yra toks, kuris pasireiškia nevienodu dalių ir organų išsiplėtojimu tame pačiame gyvuliniame ar augaliniame individe (jo lape, šakoj ir kitose augalo dalyse), ir kuris vyksta dėl nelygaus buvimo čia plastinės medžiagos, reikalingos jo plėtotei.

2. Toki pat, ypač kiekybiniai atskirų individų skirtumai, sukelti atsitiktinai nevienodų mineralinio ir orinio maitinimosi sąlygų (viršinės aplinkos įtaka); augaluose tatai vadinama fluktuacijomis, arba variacijomis.

3. Ir floristinio (vietos augmenijos) sąstato ir to paties augalo viršinio pavidalo palaipsniui einamo kitėjimo stambesni, ryškesni, ypač kiekybiniai skirtumai, stebimi geografinėse žieminėse ir pietinėse platumose, taip pat aukštų kalnų viršūnėse ir slėniuose; šitoki kitėjimai vadinami modifikacijomis. Šios rūšies kitėsenai tenka priskirt ir tie nedaugelis augalų, kurie vienodai sugeba gyvent vandeny ir sausumoj ir savo viršine išvaizda yra toki skirtingi, kad botanikai juos ilgai laikė įvairiomis rūšimis. Modifikacijų galima sukelt dirbtiniu būdu, įvairiai kombinuojant augalo mineralinę ir orinę mitybą; modifikacijos gali pasireikšti net visai iškrypdamos iš augalo plėtotės nuoseklaus ciklo. Tačiau šios modifikacijos, lygiai kaip ir du pirmiau minėtu kitėsenos būdu, yra nepaveldimos, t. y., jei tokiu būdu pakeistų augalų sėklas pasėsi ir išauginsi paprastose sąlygose, tai gausi vėl normalaus pavidalo padermę.

4. Visai vienos rūšies kulturoj, daugel metų kultivuotoj, staigus, be jokių matomų priežasčių įvykęs atsiradimas naujo augalo egzemplioriaus, vienu ar daugeliu pažymių skirtingo nuo aplinkinių, — gavo mutacijos vardą, tačiau su sąlyga, kad iš šiokio augalo sėklų išaugs padermė, visiškai pakartojanti naujo augalo savybes ir pažymius. Šio reiškinio daugelis atvejų gyvuliuose ir augaluose jau buvo žinomi Darwin'ui, ir jis buvo linkęs suteikt jiems regimą vaidmenį organizmų evolucijos procese.

Praeitojo šimtmečio pabaigoj olandų botanikas H. de Vries, ieškodamas priežasčių ir sąlygų, tinkamų kilti mutacijoms, atsidėjo daugiau kaip dešimtį metų specialiai stebėt ir eksperimentuot su stipriai „mutuojančiu" augalu *Oenothera Lamarckiana*. Jo darbo rezultatai buvo išdėstyti dviejuose storuose tomuose su antrašte: Die Mutationstheorie (1901—1903). Tačiau tiesioginio atsako klausimui, kokia ar kokios priežastys sukelia mutaciją, jis negavo; jis pastebėjo tik kaikurias tam reiškiniui padedančias sąlygas (augimo ir plėtotės sąlygų kraštutinumai) ir spėliojo, kad mutacijos įvyksta besiformuojant ir bręstant lytiniams organams bei celėms (augalų dulkinėmis ir mezginėms, kuriose yra žiedadulkės ir kiaušincelės).

Šis nurodymas ar spėjimas tyrinėtojams pakišo mintį pamėgint tuo kritišku (apsidulkinimo) momentu veikt injekcijomis — įvairiais cheminiais

reagentais, dujomis, paskutiniu laiku rentgeno ir radio spinduliais. Šie bandymai davė puikių vaisių; mutacijos, pirmiau laikytos retu reiškiniu, dabar tapo paprastais reiškiniais.

Tuo būdu žmogui grubiai įsibrovus į augalų normalią plėtotę, gaunamos naujos patvarios formos, ryškiai skirtingos savo viršiniu pavidalu. Tačiau ir akies visai nepastebimos mutacijos gali skirtis vidine struktura, įvairiomis fiziologinėmis savybėmis ir sugebėjimais (įvairus imuniteto laipsnis susirgimams, ištvermingumas šalčiams, žiemojimui, dirvos drėgnumui ir sausumui ir kt.).

Šias smulkias nepastebimas mutacijas galima laikyti „grynomis linijomis" Johannseno prasme—paderme vieno autogaminio augalo, t. y. tokio, kuris apdulkinamas ir apvaisinamas to paties žiedo dulkėmis ir tuo pačiu beišaugančiam grūdui (padermei) laiduoja pilną patvarumą kai dėl perteikimo savybių ir pažymių paveldėjimo keliu.

Mutacijos gamtoj gali įvykti ne tik tuose augaluose, kurie dauginasi lytiniu būdu, bet ir tuose, kurie dauginasi vegetaciniu būdu — gumbais, šaknimis, svogūnais ir pan.; ir toki atvejai nereti: Korenevsko bulvių stotis paliai Maskvą tokių mutacijų priskaitė jau daugiau kaip 300.

5. Hybridinis kitėjimas. Jį galima sukelt ir stebėt, jei nuo vieno augalo paimta žiedadulke apdulkint kito augalo žiedo mezginės purką. Iš čia išaugs pirmoji hybridinė generacija (karta), o paskui ir antroji.

Pirmuosius tokius pirmosios generacijos hybridinius augalus gavo 1760 m. Koelreuter'is mišrindamas dviejų veislių tabaką, skirtingą savo žiedų nudažymu; be to, jis dar pažymėjo, kad hybridinių augalų žiedai turėjo tarpinį nudažymą.

Beveik per šimtą metų ilga eilė botanikų toliau mišrino įvairius augalus, kaikuomet išaugindami ir antrąsias generacijas, kuriose pasireikšdavo tiek daug įvairių pavidalų, jog bet kokio skaitmeninio dėsningumo juose niekam nepavyko nustatyti.

Šis klausimas pavyko išspręsti tik Mendeliui, kuris savo tyrimams buvo pasirinkęs žirnius — autogaminį augalą, t. y. apsidulkinantį savo paties žiedadulkėmis, ir kuris jau yra apvaisintas iki žiedo lapelių išsiskleidimo momento.

Kaip žinoma, jo 1865 m. paskelbtas darbas nebuvo įvertintas net įžymaus to meto botaniko Nägeli'o. Tik rusų botanikas Šmalgauzenas (Schmahlhausen) apie šį (Mendelio darbą) taip išsireiškė savo disertacijoj 1874 m. (10 metų prieš Mendelio mirtį): „Laikau pareiga nurodyt, kad straipsnio autoriaus (Mendelio) metodas ir būdas savo rezultatus reikšt formulėmis visai yra vertas dėmesio ir turi būt toliau išdirbinėjamas". Bet vis dėlto tik 35 metams praėjus buvo pralaužta užtvanka, sulaikiusi Mendelio mintis, kurios dabar pasileido tėkėt plačia srove, buvo toliau išdirbinėjamos (kaip sakė Šmalgauzenas) ir gilinamos, o svarbiausias dalykas, tai kad atsiskleidė neapžvelgiamai platūs horizontai eksperimentais tyrinėt paveldėjimo klausimą, o ne spekulatyvinėmis teorijomis ir hipotezėmis, kaip yra buvę iki tol.

Kadangi apie Mendelio darbą jau yra kalbėję kiti šio sąsiuvinio straipsnių autoriai, aš čia tik suminėsiu tuos dėsningumus arba išvadas iš stebėjimų, kurių padarė Mendelis dihybridiškai mišrindamas savo žirnius (skirtingus dviem priešingais pažymiais):

1) hybridiniame grūde, kuris buvo gautas vieno augalo žiedo mezginę apvaisinus kito augalo žiedadulkėmis, yra tėvinių pažymių dvi poros;

2) iš tokių grūdų išauganti padermė yra visai vienoda; augalai savo viršiniu pavidalu nesiskiria nuo vienas kito; savo sakytąis pažymiais jie panašūs į vieną iš tėvų; taip yra dėl to, kad

3) vieni pažymiai pajėgia nustelbt kitus pažymius (dominuot recesiviniams pažymiams) ir neleist jiems pasireikšt viršuj;

4) 1-os generacijos augalų kiekvienoj lytinėj celėj esamieji keturi pažymiai, lytinių celių formavimosi proceso metu, išsilaisvina, išsiskirsto, susiskaldo;

5) lytiniams elementams bręstant, nepriklausomieji (savarankiškieji) pažymiai, susitikę su vieni kitais, gali sudaryt 16 įvairių porinių kombinacijų;

6) dominuojančius pažymius žymint didžiosiomis raidėmis, o recesivinius mažosiomis, kalbėdami šių dienų genetikų kalba, galime parašyt genetinės sudėties formules kiekvieno tėvinio, kiekvieno hybridinio augalo ir visų *n* kombinacijų. Tuomet vieno tėvinio augalo sudėtis (jo zygotos) bus *AAbb*, o jį sudarantieji vyriškasis ir moteriškasis gametai *Ab*. Kito tėvinio augalo gametai bus *Ba*. Tėviniai augalai apsidulkinimo atžvilgiu yra patvarūs — homozygotiški. Tuomet heterozygotinio hybridinio augalo tėvų sumišrinimas bus išreiškiamas formule *AaBa*.

O 16-kos mendelinių pažymių (paskiau pavadintų pažymių pradmenimis, faktoriais, gametais ir genais) kombinacijų antroj generacijoj turi pasirodyt (ir tikrai pasirodo) tik 4 homozygotinių augalų *AAbb*, *BBaa*, *AABB*, *aabb*. Dvi pirmosios formulės atitinka tėvines, o dvi kitos yra visai naujos; jose sudėti pažymiai, kurie tėvuose randami atskirai. Mišrinant tėvus, skirtingus trimis pažymiais, antroj generacijoj iš 64 galimų kombinacijų pasirodo 8 homozygotinės, kurių taip pat tiktai 2 pridera tėvams. O su 10 priešingų (alternativinių) pažymių gaunama daugiau kaip milijonas kombinacijų, kurių tarpe pasirodo tiktai tokios pat dvi homozygotinės tėvų formos iš daugiau kaip 1000 kitų homozygotų.

Labai svarbu čia pažymėt, kad žinodami antrosios generacijos bet kurios zygotos genetinį sąstatą, galime iš anksto pasakyt, kaip ji elgsis 3-joj generacijoj, kokiu skaitmenų santykiu joje kartosis tos ar kitos homozygotinės ir heterozygotinės formos. Tokį pažymių elgesį hybridinėse generacijose genetikai pavadino mendelėjimu, o patį mokslą — mendelizmu; jis vienodu laipsniu pritaikomas augalams ir gyvuliams. Šį pavadinimą teisingai galima pastatyt šalia darvinizmo.

Žinomas rusų zootechnikas prof. E. A. B o g d a n o v'as 1914 m. yra parašęs storą tomą ir padėjęs jam antraštę „Mendelizmas“ su prierašu viršely: „Apie mendelizmą arba daug arba nieko“. Jis bevelijo daug ir išspausdindino 600 su viršum puslapių knygą su daugiau kaip 300 paveikslų. Vietoj „nieko“ būtų buvę teisingiau pasakyt „nedaug“, kaip kad yra išdėstytos Darwino mintys apie organizmų evoluciją ir Mendelio — apie mechanizmą, kuriuo augalai perteikia savo pažymius paveldėjimo keliu. Mendelio aptikto šio mechanizmo didžiulė reikšmė dar padidėja tuo būdu, kad ji pastumėjo cytologus (celės ir audinio tyrinėtojus mikroskopu) ieškot medžiaginių turėtojų tų mūsų įsivaizdinamų genų, faktorių ir pan. Ir jie turėo milžiniškų laimėjimų. Toki turėtojai pąsirodė esančios chromosomos (kirmi-

nėlių pavidalo gabalėliai celės branduoly). Taip pat pasirodė, kad, formuojantis hybridų lytiniams elementams, jie tiksliai pakartoja tą patį mechanizmą, šoka pagal tas pačias schemas. Be to, gilesni chromosomų tyrinėjimai parodė, kad pačios chromosomos nėra vienodos giminės, ir formos didumo atžvilgiu tiek skiriasi, jog daromi bandymai jas sistemint. Augalų ir gyvulių chromosomoms aprašyt pavesti ištisi tomai.

Šiuo ir baigiu apžvelgt genetikos turinį bei Mendelio vaidmenį joje ir pereinu kalbėt apie Mendelio mokslo praktinį pritaikymą selekcijoj.

* * *

Lotyniškas žodis *selectio* reiškia „atranka". Pirmasis jį, rodos, pavartojo Darwinas, dėstydamas organizmų evolucijos teoriją, kai kalbėjo apie gamtinės atrankos reikšmę organizmų kovoj dėl būvio. Dirbtinė augalų atranka, kurią žmogus daro savo naudai, įvairiuose kraštuose, įvairiose šalyse vadinama įvairiai, būtent: Vokietijoj — Pflanzenzüchtung, Amerikoj — Plantbreeding, Lenkijoj — Hodowla nasion, Prancuzijoj L'Amélioration des plantes; Rusijoj ir daug kur kitur išsilaikė žodis selekcija. Pirmuoju du pavadinimu (vokiškas ir angliškas) išreiškia augalų auklybą, trečiasis — sėklų auklybą, o ketvirtasis — išreiškia jau atrankos pasiekiamą tikslą — augalų pagerinimą. Šiuo metu selekcijos sąvokon įeina visos tos operacijos su augalais, kurios ėjo prieš augalų gimininį atrinkimą, pačios atrankos procese ir jo padariniuose. Augalų selekcijos mokslo būdingiausius bruožus ir jos vietą kitų aukštesnios agronomijos mokyklose dėstomų gamtos mokslų tarpe vaizduoja 141 pusl. diagrama.

Geresnių augalų atrinkimu siekiamas trejopas tikslas: 1) gerint turimą sėjamąją medžiagą; 2) išskirt iš jos būsimų veislių grynosios linijos ir 3) gaut, arba išvest, naujas, iki tol neturėtas veisles.

1. Pirmajam tikslui atsiekti daroma vadinamoji masinė atranka augalų arba jų dalių, kaip, antai, žiedų, varpų, vaisių; tam reikalui pirmoj eilėj panaudojama vietinė sėjamoji medžiaga, t. y. tos sėklos, kuriomis nuo senovės apsėjami savo šalies laukai, ir iš kurių išaugantieji augalai yra labiausiai prisitaikę tos šalies dirvos ir klimato auginamoms sąlygoms.

Stambių grūdų masinė atranka sortiruojamomis mašinomis, kad ir ji patikrina pagerintą derlių pirmaisiais sėjos metais, dar nelaikoma esanti selekcija. Bet jei nuo lauko arba iš nupjautų javų pėdų masėmis atrinkti gerai išaugusias varpas su pilnais grūdais, vienodais ir savo konstrukcija ir spalva, — tai šitai jau galima sąlyginai vadinti selekcija, kuri pakeičia pirmiau turėtą sėjamojo mišinio (populacijos) sąstatą, nes ši operacija pašalina ištisas augalų grupes su blogomis paveldimomis savybėmis — varpų įvairų pavidalą su blogai išaugusiais grūdais ir pan.

Masinė augalų dalių (varpų) atranka, lyginama su vad. individualine pilnų augalų atranka, turi tą pirmeną ekonominiu atžvilgiu, kad ji yra nepaini ir kad ją pas save gali padaryt kiekvienas sąmoningas ūkininkas; ji ypač rekomenduotina daryt rugiams, kad išvengtų vad. išsigimimo, kuris ūkininkus kartas nuo karto verčia keisti sėklas. Reikia tik pripjaut ar prikarpyt kokius 5000 geresnių varpų, maiše juos iškult ir gautus apie 5 kilogramus grūdų pasėt nedideliame žemės sklypely atskirai nuo savųjų ir kaimyno rugių; bus gauta apie 2 centneriu pagerintų grūdų derliaus, pa-

TEORETINĖ BOTANIKA

Anatomija ir gistologija — Morfologija ir sistematika — Fiziologija — Biologija ir genetika — Fitopotologija

au- -ga- -la- -i

PRITAIKOMOJI BOTANIKA

Lauko AUGMENIJA.

kursas:

Bendrožemdirbystė — Speciolė žemdirbystė — Selekcija ir sėklininkystė

Mokslai

Dirvos apdirbimas
Dirvožemis
Dirvos trešimas

Kultivi-ravimas
Žieminių ir vasorinių javų
Šakniavaisiu ir kaup.
Techninių augalų
Pošarinių žolių

Kitimosis
Paveldėjimas
Atrinkimos veislei

UŽDAVINIAI IR IŠTYRIMŲ METODAI

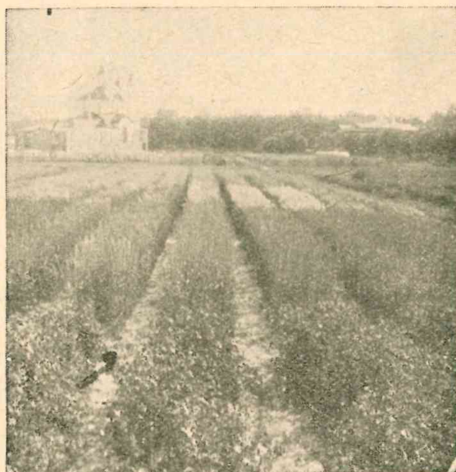
Bendri metodai laukininkystėje	Specialūs metodai kultyvuojant lauko kultūrų augalus	Atmainų išvedimos ir ištyrimas
Dirva ir išvidines apystovos augalų išsivystime	OBJEKTAI IŠTYRIMUI Masė augalų iš ploto vieneto	Vienas augalinis individas ir jo ainiai

kankamo apsėti vieną hektarą. Varpų kirpimą pakartodamas kas met iš tokių atskirų sklypų, ūkininkas ne tik apsaugos nuo išsigimimo savuosius rugius, bet jis dar galės ir savo kaimynams pardavinėt pagerintą, labai išlygintą ir derlingesnę sėjamąją medžiagą.

Lygiai tokį pat darbą turi dirbt ir selekcijos įstaiga, kad palaikytų reikiamoj, jau pirmiau pasiektoj aukštumoj tam tikro pavidalo ir strukturos rugių varpas. Tobulesnis masinės atrankos būdas — atrinkti pilnus augalus — nėra įmanomas ištisiniuose varpinių javų augaluose, kadangi atskiri augalai tarp savęs yra suaugę; dėlto toks būdas ir nepraktikuojamas. Tatai padaryt galima tik linams, jei statomas uždavinys atrinkt pačius ilgiausius augalus.



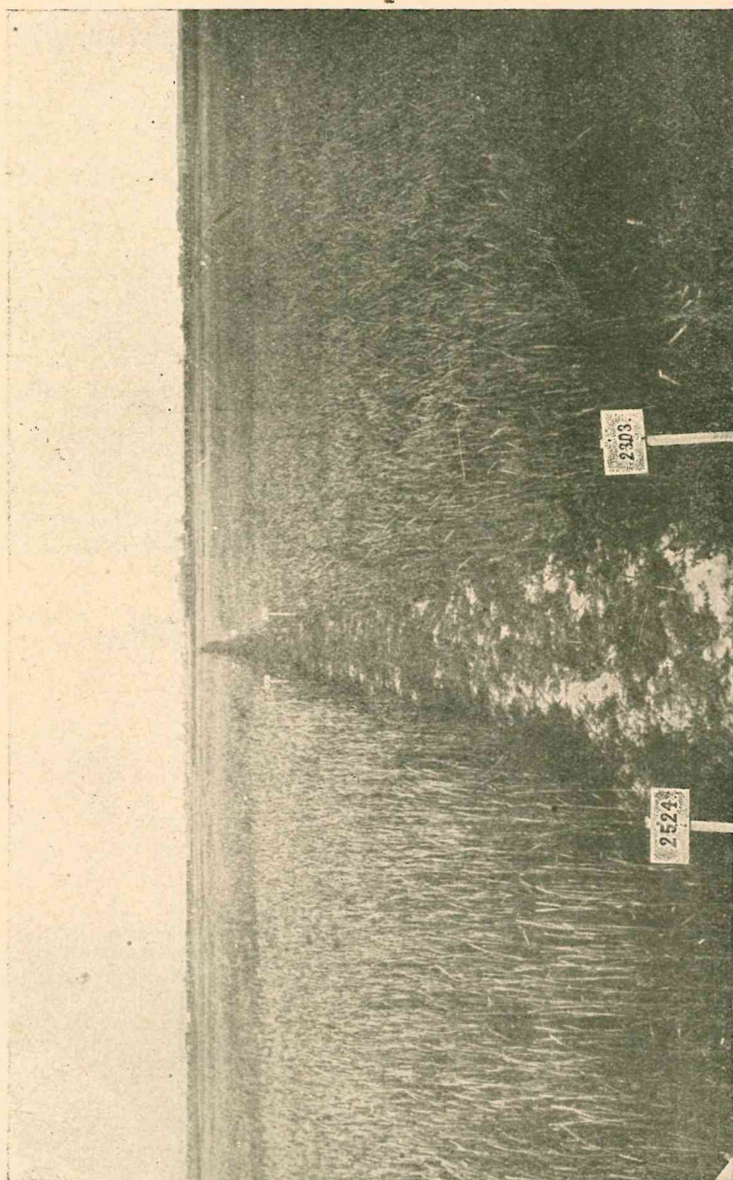
1 pav. Selekcijos augynas; čia auginami ainiai (šeimynos) iš vieno augalo grūdų. Priešaky — sužydę žirniai.



2 pav. Kontrolinis skyrius. Priešaky 10 metų eželės žirnių, toliau avižų, miežių, vasarinių ir žieminių kviečių ežios.

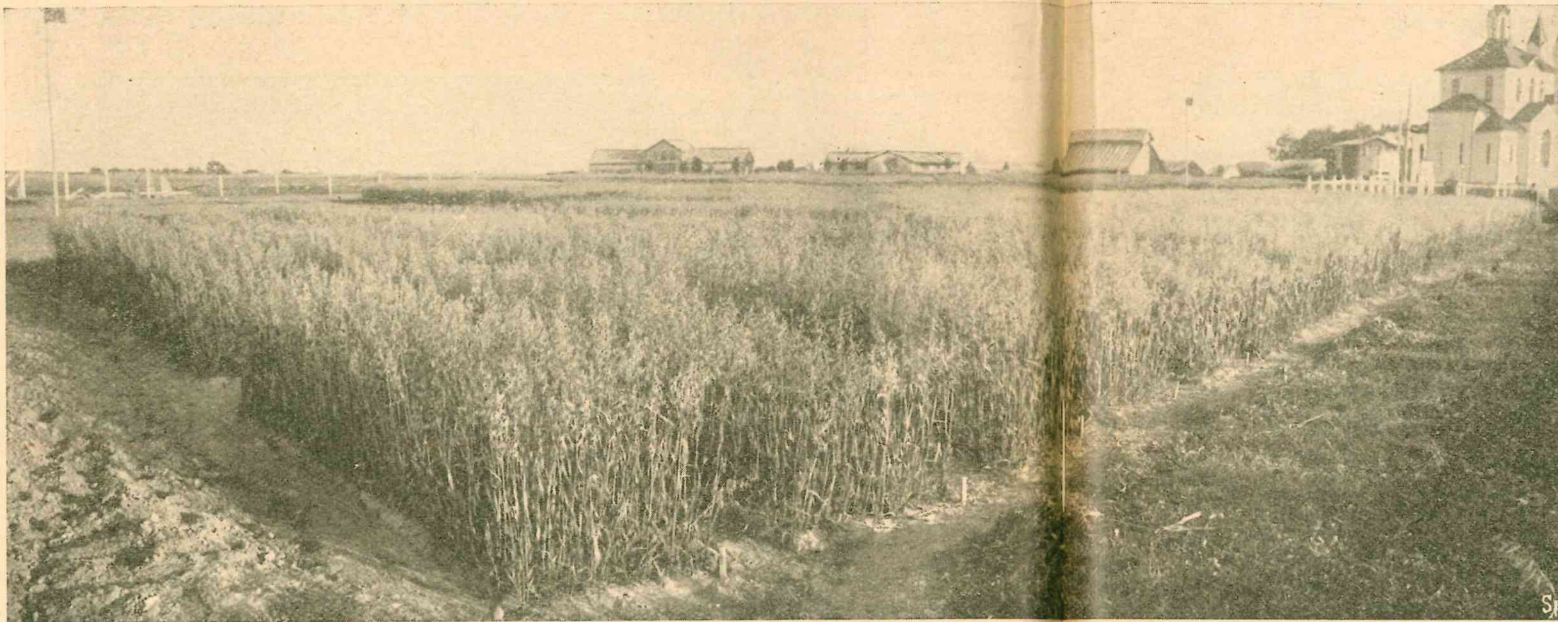
2. Kad iš pirminės, margos, vietinės sėjamosios medžiagos išskirtų grynas veisles, taikoma vadinama individualinė atranka. Šiuo atveju iš, mikroklimatinių savybių atžvilgiu skirtingų, rajonų parinktų sėklų nedideli pavyzdėliai sodinami atskirose biržėse po vieną grūdą su žymekliu lygiame atstume nuo vienas kito; tai yra pagrindinis, arba pirminis, pasėlys. Kad geriau pavaizduotum nuolatinę eigą darbų individualinėj atrankoj, imkime, pavyzdžiui, žieminius kviečius.

Sakysime, kad savo žinioj turime 30 pavyzdėlių sėklų. Joms reikia 30 biržių. Kiekvienoj sodinama po 1000 grūdų. Jau rudenį akis atskiria nevienodą želmenų pasirodymą, o vėliau — atskirų krūmų formos nevienodumą, laiškų spalvos ir platumo skirtumą ir kt. Pavasarį sniegui nutirpus ir žiemkenčiams atgyjant, aiškiai žymu tos biržės, kuriose javai arba visi išnykę, arba išnykę tik atskiri jų vienetai arba išnykęs tik visai mažas jų skaičius. Sakysime, kad biržių su išnykusiais javais buvo 6; tuo pačiu jos amortizuojasi, ir mūsų akiraty palieka 24 biržės.

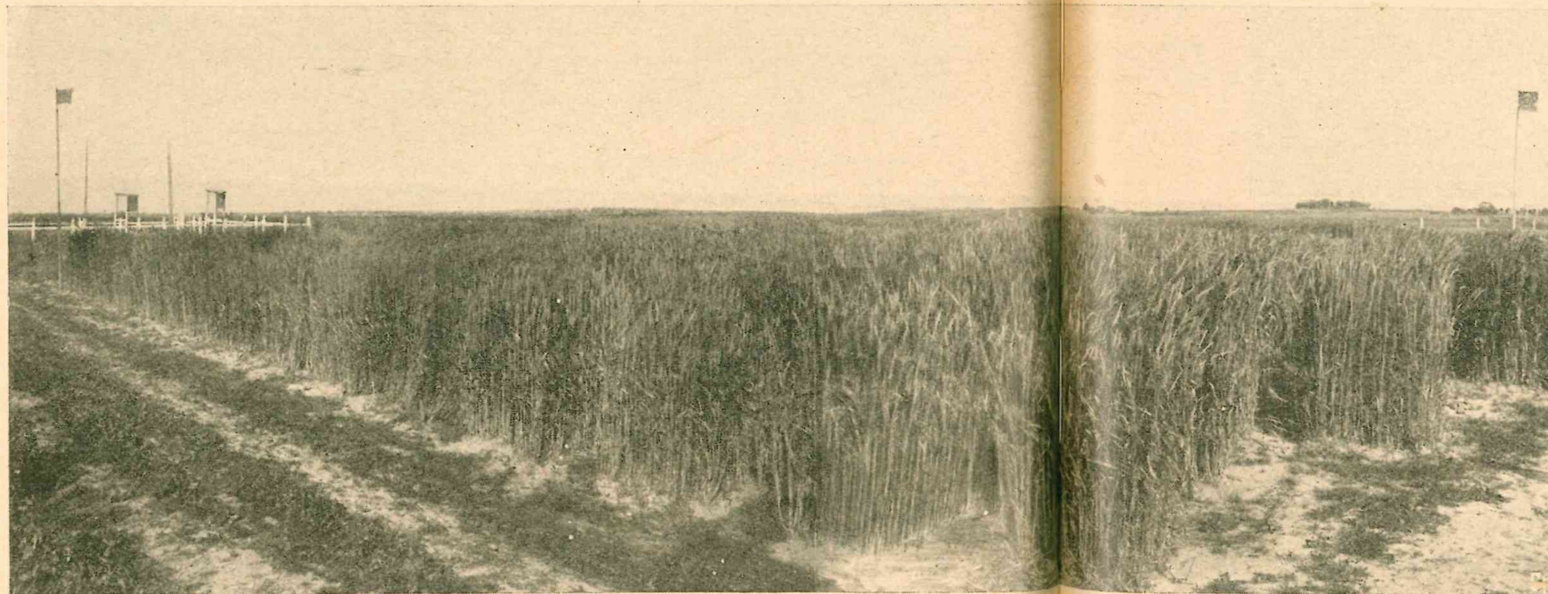


3 pav. Žieminių kviečių antrojo dauginimo — 1925 metų — derlius.

Imkime, kad visose tose biržėse, atėjus javų subrendimo laikui, įvairia proporcija pasireiškė po 4 grupes skirtingumas varpų spalvos ir strukturos atžvilgiu: baltomis varpomis be akuotų, baltomis varpomis akuotuoti, raudonomis varpomis be akuotų, raudonomis varpomis akuotuoti. Jei, augalus nuo dirvos nuimant, iš kiekvienos grupės atimt po 10 gerai išaugusių krūmų, tai viso bus 960 augalų. Kiekvieną augalą iškūlus (ištrynus) atski-



4 pav. Avižų kontrolinės ežios ir rasodos.
Toliau dešinėj matyt Stoties daržinės, o kampe — Ž. Ū. Akademijos bažnyčia.



5 pav. Žieminių kviečių pirmo sėklų dauginimo sklypas.

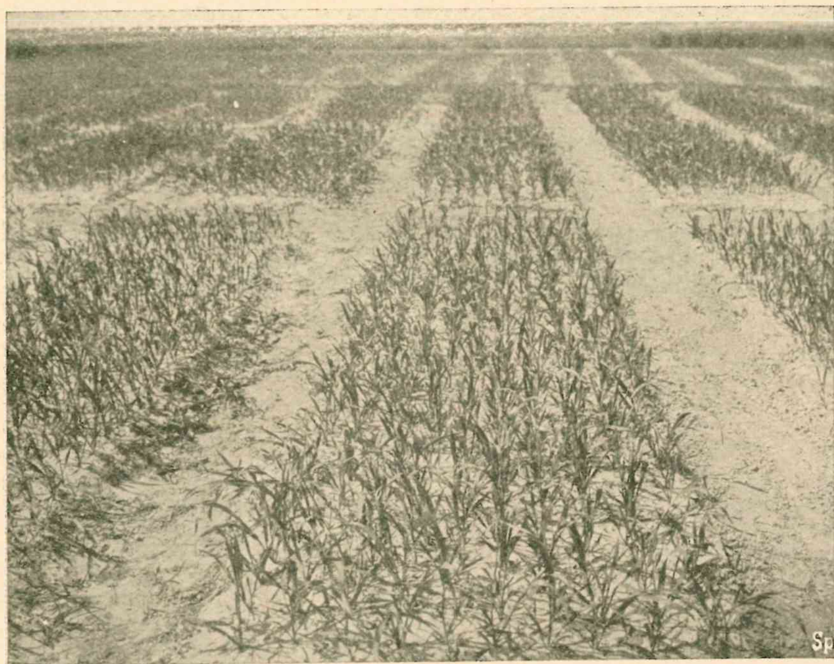


6 pav. Avižų sėklų antras dauginimo laukas 1926 m.



7 pav. Plikagrūdžių miežių antras dauginimo laukas 1926 m.

rai ir jo grūdus sudėjus į dubenėlius, sakysime, teks išmest ketvirtąją dalį dubenėlių, kuriuose bus maža grūdų arba kuriuose bus blogi grūdai; tokiu būdu kitai sėjai liks 720 numeruotų paketėlių su grūdais. Jie sodinami augyne, vadinamajame selekciniu. Čia iš atskirų krūmų grūdų išauginti augalai vadinami šeimynomis; jas taip pat vadina ir grynomis linijomis (jei augalai autogaminiai, t. y. kurie patys save apvaisina), arba tiesiog linijomis (jei jie patys neapsivaisina savomis žiedadulkėmis, esamomis tame pačiame žiede, kaip tatai yra rugiuose).



8 pav. Kontrolinėse ežiose išaugusi avižų rasoda.

Rudenį šiose 720 biržėse suskaitomas išaugusių augalų skaičius; taip pat jie skaitomi ir pavasarį po to, kai augalai pradeda augti. Iš skaitmenų skirtumo išskaičiuojamas žiemą išgyvenusių nuošimtis. Biržės (paprastai apie 1 kvadr. metro didumo) su mažu peržiemojimo nuošimčiu toliau nestebimos. Kai biržių esama daug, tad brokavimą galima daryt ir iš akies (augalų nesuskaitant). Imkime, kad gerai ir patenkinamai peržiemojo tik pusė viso biržių skaičiaus. Vegetaciniu laikotarpiu (nuo sėjos iki pjūties), kuris skaitomas skaičiumi dienų, žymimas išplaukimo, žydėjimo ir nunokimo laikas; taip pat sužymima varpos spalva ir struktura, lyginamas ūgis, išgulimo arba lapų ir stiebų rūdimis bei kūlėmis apsikrėtimo laipsnis, pagaliau insektų larvų padaryta žala, jei tokių reiškinių būta einamais metais. Tos linijos (biržės N N), kurios daug silpniau už kitas atsilaikė tiems augalų plėtotės neigiamiems veiksmams, jau tuo pačiu neskaitomos pjūties metu. Suprantama, kad neskaitomos taip pat ir tos biržės, kurias bus išti-

kęs bet koks atsitiktinas mechaniškas sužalojimas. Jei tokių numerių pasirodys kokios 60, tai klausimas, kas laukia likusius 300 numerių?

Su jais pasielgiama trejopai. Paprasčiausias būdas, tai, kai tik nunoksta, nupjaut visas biržes; augalinius individus, išaugusius, sakysime, 1-me kvadr. metre, suraišiot į atskirus numeruotus pėdus; prieš iškuliant pėdą pasvert, pasvert grūdus, išskaičiuot procentinį santykį grūdo su šiaudais arba su bendrąja sausa pėdo mase ir apbūdint visus 1000 grūdų, derlių perskaičiuot vienam hektarui. Berods, čia aiškiai turimi 4 pažymiai ekonominiam linijų arba veislės išskaičiavimui kulturoje, tačiau visai nėra selekcinio vaizdo apie vieno individo vidutinį produktingumą, būdingą šeimai.



9 pav. Žieminių kviečių kontrolinis eilinis sėjimas

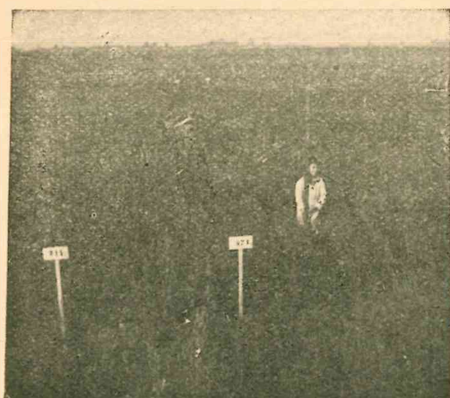
Šį trukumą taiso antrasis būdas surinkti derlių, kuomet augalai ne nupjaunami, bet paimamas kiekvienas atskirai, išraujant jį su šaknimis ir juos suskaitant. Visų išrautų augalų šaknys nupjaunamos paliekant prie kelmo truputį šiaudų ir taip pat, kaip ir pirmu atveju, surišama į pėdą ir paskui taip pat apdirbama, tik su tuo skirtumu, kad visi pėdai ir grūdai išskaičiuojami ne ploto vienetui, o vieno vidutinio augalo produktingumui.

Tobuliausias, kad ir kiek gaišlus, yra trečiasis būdas. Nuo kiekvienos biržės augalai nuraunami ir čia pat grupuojami išdėstant juos ant augyno

aikštelės ar takelio pagal stiebų (su varpomis) skaičių nuo 1 iki 12 ir daugiau viename krūme. Žieminių javų išskirstymo bendras vaizdas gaunamas panašus į šį (skirstant 100 augalų):

stiebių skaičius	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
augalų skaičius	:	3	8	15	18	20	16	10	6	2	2	1	1
vidutinė prabė	:	0	1	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0

Jei imsimės išimt vidutinę prabę, sudarytą iš 10 augalų, būdingą šeimynos sudėčiai, tai mums teks imti geriausiai suformuotus iš grupės su 2 stiebais po 1 augalą, po 2 augalu iš grupės su 3, 4, 5 ir 6 stiebais ir 1 su 7 stiebais. Kraštinėse grupėse su 1 stiebu ir su 8—12 stiebų augalai plėtojas aiškiai nenormaliai: pirmieji nepakankamos mitybos sąlygose, o antrieji — gausingos ir dėl to jie nepateko į vidutinę prabę.





10 pav. Linų sėklų antras dauginimo laukas 1926 m.
11 pav. (dešinėj). Žieminių kviečių pirmas dauginimo laukas.

Atskyrus vidutinę prabę, likusieji augalai, nupjausčius šaknis, surišami į pėdą, iškuliami ir jų sėklos paliekamos atsargoj laukiant rezultatų, kokie bus gauti bonitiruojant (lyginamai sukainuojant) šeimynas pagal vidutines prabes. O pačios prabės iš 10 augalų eina laboratorijon joms giliau išstudijuoti ir, suprantama, pirmoj eilėj lyginamam jų įkainojimui pagal 4 sakytus ūkio pažymius.

Didelis biržių skaičius selekciniame augyne kainuojant šeimynas trukdo taikant bonitiravimo metodą pagal vidutines prabas; dėlto paprastai derliui nuimt ir suskaičiuot tenkinamasi 2-ju metodu; o būtinas jis yra tolimesniame selekcinio darbo etape, kai reikia lyginamu būdu išstudijuot veislės vadinamose kontrolinėse biržėse.

Ir taip tat prieš save turime tabelę derliaus davinių, suskaičiuotų vidutiniam augalui ir išdėstytų ant stalų 300-se dubenėlių su bandomųjų augalų grūdais. Peržiūrinėjant grūdus, lyginant tabelės duomenis, o taip pat imant domėn vegetacijos žineles, mums galų gale pavyks iš bendro (konkurencinių numerių) skaičiaus dubenėlių išskirt 15—20 vertingiausių linijų (šeimynų), tarp savęs mažai besiskiriančių, kurios vertos konkursiškai

studijuot, lyginant jas su geriausiomis užsieninių ir mūsų selekcinės stoties veislėmis, o taip pat ir su viena vietine nepagerinta veisle. Kontrolinio selekcinio veislių studijavimo technika yra visai ta pati, kaip ir kainojant šeimynas 3-ju būdu, tik su tuo skirtumu, kad veislės sėjamos 5—6 kartus vieno kvadr. metro plote įvairiose vietose; atskaityme, be 4 ekonominių pažymių, imami domėn dar vegetaciniai, būtent, greito nokimo, krūmingumo, palinkimo išgult, grūdo birumo, parazitams ir žiemos šalčiams atsparumo laipsnis.





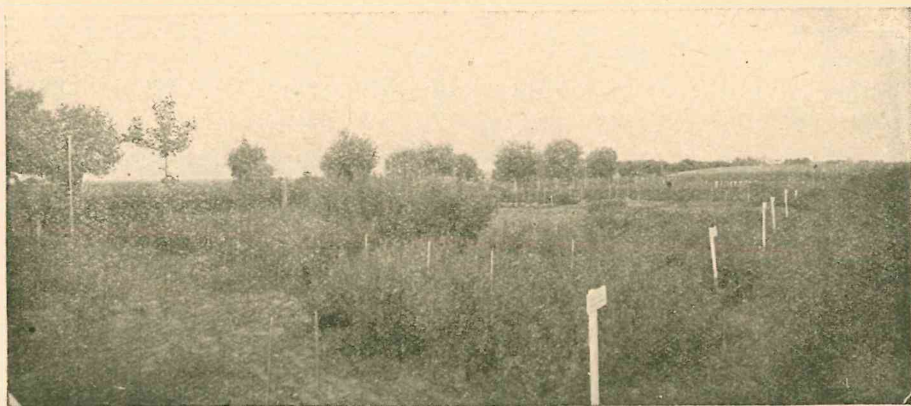
12-13 pav. Prof. Rudzinskis mišrina javus naujoms atmainoms gauti. Žiedadulkių perkėlimo momentas atvaizduotas dešiniame paveiksle. Pergamentiniai maišeliai apsaugo] varpas nuo pašalinių augalų dulkelių.

Didelis sėklų kiekis iš kontrolinių biržių duoda galimumo nustatyt ir naturinį svorį ir sukainuot rūšis miltų sumalimo bei duonos kepimo pramonės atžvilgiu. Pirmaisiais konkursinio studijavimo metais iš sakytų linijų išlaikys konkursą pusė, o gal ir mažiau: o po 3-jų metų liks 1—2—3.

Kitas, labiau suprastintas, lyginamas selekcinių veislių studijavimas vyksta sodinant grūdus lizdais pasikeičiančiomis eilėmis: vienos veislės eilę nuo kitos skiria kito varpinio augalo eilė. Pagal tai, koks yra eilės (lysės) ilgis, pakartojimų skaičius svyruoja nuo 6 iki 24. Su šaknimis nuimti augalai suskaitomi iš kiekvienos turimos veislės eilės ir surišami draugėn į vieną arba du pėdu; suskaitomas tik pėdų ir grūdų svoris; išskaičiuojamas 1 vidutinio augalo produktingumas.

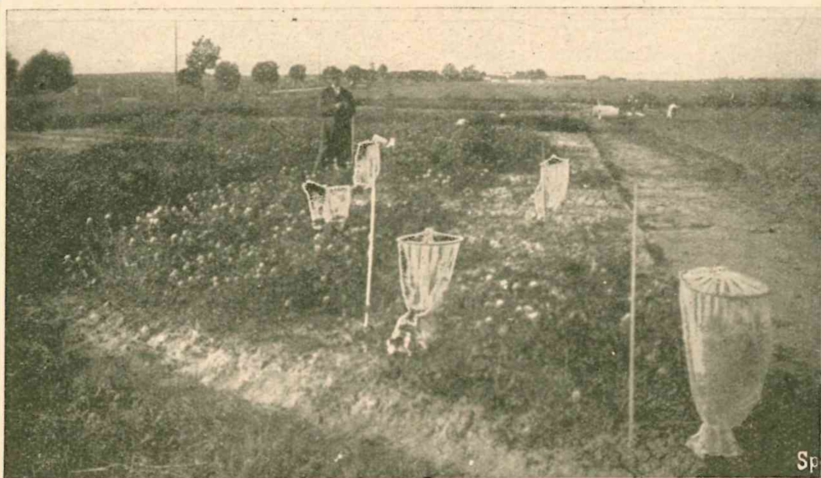
Dar galima suminėti vienas metodas—tyrinėt veisles selekciniu lyginamu atžvilgiu — metodas augalus išaugint induose, keičiant dirvos ir vandens režimo sąlygas (smėlėtoj dirvoj, priemoly be trąšų ir su trąšomis; gausingoj drėgmėj, normalioj ir nepakankamoj). Šitai, žinoma, gilina ir platina žinias apie veislių sugebėjimą, bet šis būdas nėra būtinas visai selekcinio darbo schemai. Taip pat tenka pažymėt, kuo skiriasi selekcinis kontrolinis veislių tyrinėjimo skirtumas nuo kontrolinio veislių tyrinėjimo lauke,

kuomet sėjimas atliekamas mažomis eilinėmis rankinėmis sėjiklėmis, laikantis kiekvieno laukininkystės patyrimo nedidelėse biržėse su perkalkulavimu derliaus vienam ha.



14 pav. Pašarinių žolių kolekcija

Toks veislių išbandymas lauko (bet ne augyno) sąlygose yra įdomus kiekvienai selekcinei įstaigai; turint tam tikrą plotą, sutvarkytą patalpą, specialų asmenį ir piniginių išteklių, jis būtų pageidaujamas papildymas selekciniam rūšių ištyrimui, bet vis dėlto jis stovi šalia tų rėmų, kuriuose eina pats selekcinis darbas ir įstaiga gali be jos apsieiti.



15 pav. Pašarinių žolių selekcinis augynas

Kontrolinis selekcinis kiekvienos veislės studijavimas paprastai trunka 3 metus. Jei nauja grynoji linija, išskirta iš sėjamojo mišinio, padarė rekordą arba atsistojo lygiomis su geriausiomis stoties veislėmis, tai jos sėklos iš kontrolinių sklypų skiriamos pirmajam padauginimui; tokių sėklų, papras-

tai, pakanka apsėt 1—2 aru (100—200 kv. metrų). Išimtinais atvejais (kuomet jau pirmaisiais veislių tyrimo metais bet kuri linija grūdų produktingumo atžvilgiu stipriai prašoko kitas), galima, nelaukiant trejų metų, skirt liniją pirmam sėklų dauginimui.

Pirmojo dauginimo pasėtų sėklų gautasis derlius (25—50 kilogramų) automatiškai eina pasėliu į antrąjį daugyną (dauginimo lauką), nebent kuriais motivais tektų nuo to susilaikyt laikinai, arba net ir visuomet.



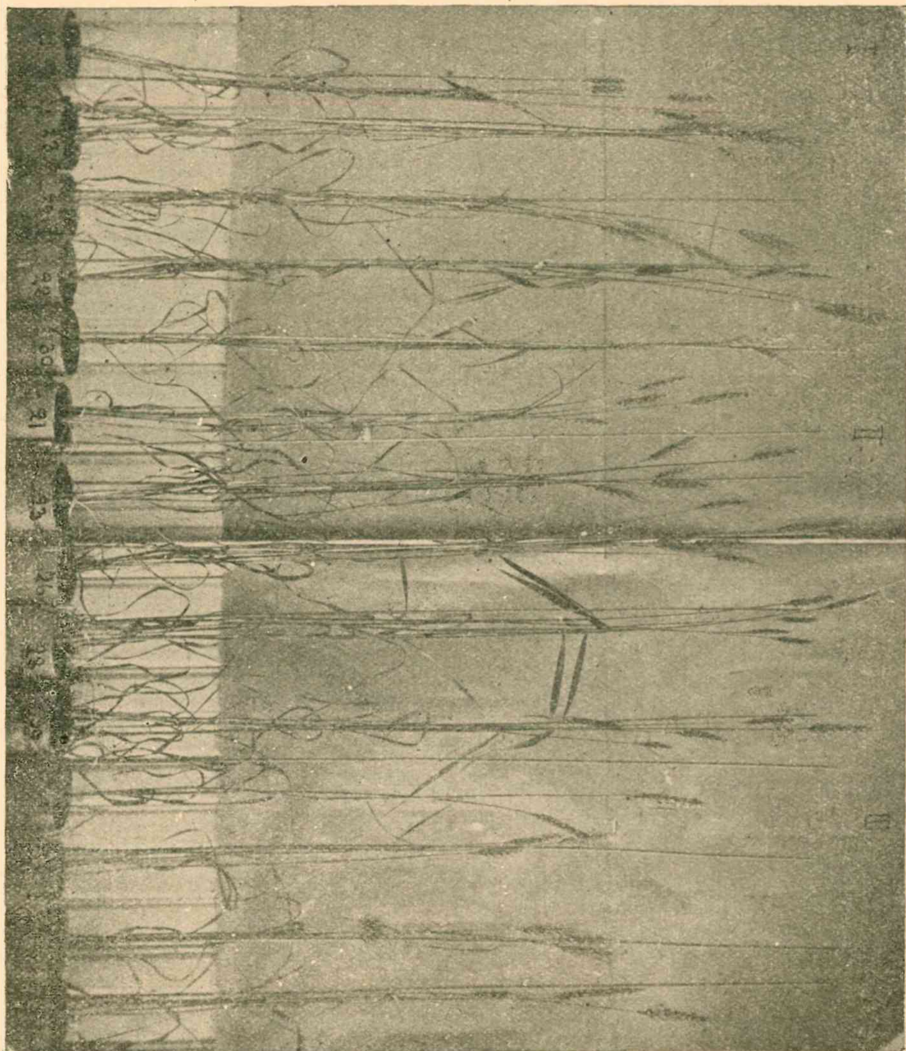
16 pav. Pašarinių žolių pradinis sodinimas 1930 m.

Po antrojo dauginimo gaunamos sėklos (5—10 centnerių kiekvienos rūšies) yra vadinamos „superelitais". Prieš paleidžiamos pardavimui, šios sėklos dar du kartu turi būt padaugintos, turi, kaip sakoma, pereit dvi reprodukcijas stambiuose ir smulkiuose ūkiuose. Iš pirmosios reprodukcijos gaunama „elita", o iš antrosios — „originalios" sėklos, kurios paprastai ir figuruoja sėklinėse užsienių rinkose.

Tokiu būdu iš pirminio pasėlio išskiriant gryną veislę, einant nuo vieno augalo iki gaunami superelitai, praeina mažiausia 5, o paprastai 7 metai; ir tik po 7—9 metų galima gaut tiek selekcinės medžiagos, kad ji įstengs išstumt vietinę blogą sėjamąją medžiagą (viso ūkių skaičiaus 96-se procentuose) smulkiuose ūkiuose su ne daugiau kaip 20 ha ariamos žemės.

Visai toki pat selekcinio darbo momentai atitinka kartas nuo karto grynuose pasėliuose akimis matomas mutacijas, apie kurias minėta genetikoj. Iš tokio augalo sėklų išauginta padermė jau pirmaisiais metais parodys, ar tai tikrai buvo mutantas, ar tik (dažniausiai) kitos veislės mechaniška priemaiša, ar hybridinimo produktas.

Kyla klausimas: ar iš apsivaisinančių augalų pakanka tik vieną kartą atimt veislinį augalą ar reikia atranka kartot su pertraukomis keletą metų? Skaičiuojant galimumą pasirodyt neregimoms fiziologinio pobūdžio mutacijoms ir neretą mechanišką priemaišą kitų veislių grūdų, gadinančių mūsų išvestos giminės grynumą, klausimas tenka spręsti atrankos pakartojimo naudai. Išskirtos grynosios linijos ir pasėliuose randami mutantai, pasiekusieji iki antrojo sėklų dauginimo lauko, gali būt laikomi esą naujos veislės kurias selekcinė įstaiga žymi atskiru numeriu arba pavadina atskiru vardu.



17 pav. Javų vegetacijos bandymai induose 1926 m.

3. Dabar eisim apžvelgt naujas augalų veisles, gautas hybridinimu. Čia, kaip teisingai išsitarė gerbiamas kolega Rėklaitis, Mendelio mokslas išnaudojamas visu 100 procentų



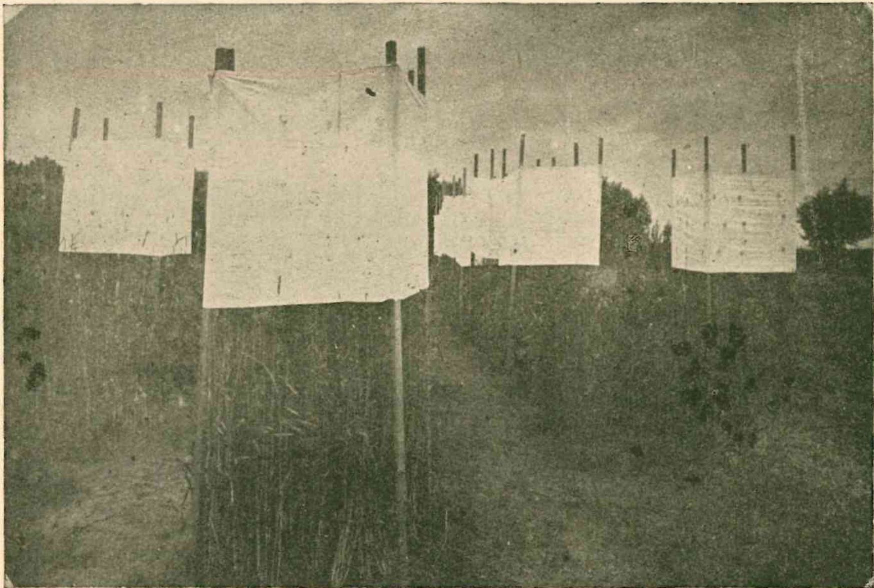
18. pav. Dauginamasis ūkis (daugynas). 1927 m. pavasario pasėliai žymiai išaugo.

Savo darbo „Versuche über Pflazenhybriden“ 22-me puslapy (E. Tschermako išleidimas) Mendelis sako: „Visi patvarūs susijungimai, kombinuojant septynetą minėtų žirnio pažymių, tikrovėje gali būt gauti pakartotinu mišrinimu“ (1-sios generacijos hybridų savo tarpe). Tokių patvarių susijungimų gaunama $2^7 = 128$; bendrame galimų kombinacijų skaičiuj 2^{14} ($=16384$) tatai sudarys tik 0,8%. Jei 7 pažymių (atitinkamų šių dienų faktoriams, gametams) didžiosiomis raidėmis pažymėsim dominuojančius, o mažosiomis — recesivius, tuomet dihybridiniai (poriniai) tolimesnieji mišrinimai (visų 7 faktorių susintetinimui viename gamete) pirmose hybridų generacijose turės tokią genetinę sudėtį:

		1-ji metai F_1	2-ji metai F_1	3-ji m. F_1
A raudonžiedžiai	*a* baltažiedžiai	× > *AaBb*	× > *AaBbCcDd*	× > *AaBb* *CcDd* *EeFfGg* hybridinė zygota F_1
B geltongrūdžiai	*b* žaliagrūdžiai			
C apvalgrūdžiai	*c* raukšlėti	× > *CcDd*		
D žiedas kopėtėle	*d* skėteliu			
E ankštys lygios	*e* persmaugtos	× > *EeFf*	× > *EeFfGg*	
F ankštys žalios	*f* geltonos			
G ūgis aukštas	*g* ūgis žemas	× *Gg*		

Jei konstantines gimdytojų zygotas atvaizduot { *AAbbCCddEEffgg* P_1
esant tokios sudėties, tai jas savo tarpe sumišrinus { *aaBBccDDeeFFGG* P_2

jos sudarys aukščiau sakytos rūšies hybridinę zygotą; auginant antrąją generaciją abi tiedvi gimdytojų formos grįžta po vieną egzempliorių ir, be to, taip pat po vieną egzempliorių iš bendro pastovių formų skaičiaus; dvi bus tokios sudėties: *AABBCCDDEEFFGG* ir *aabbccddeeffgg*. Jei didžiosiomis raidėmis žymėtus pažymius laikyti ekonominiu atžvilgiu svarbius, naudingus pažymius ir teigiamas fiziologines augalų savybes, tai aišku, kad šiuo keliu mes selekcininkai galime sukurt idealų augalą — naują veislę be bet kokių ydų. Koks platus galimumų horizontas atsiskleidžia prieš akis! Koks pagaunantis interesas intensiviai imtis selekcinio darbo!



19 pav. Žydinčių rugių apsauga nuo kitų rugių žiedadulkių.

Bet kaip visokiame darbe sutinkama viena ar daugelis kliūčių, jį stabdančių ir nukreipiančių nuo tiesaus kelio į tikslą, taip ir čia tenka užsidurt visa eilė tokių reiškinių, kurie iki kaikurio laipsnio atvėsina selekcionisto karštį. Pirmiausia, kiekvienam tyrinėtojui kyla skeptiška mintis, ar gyvąjį organizmą iš visa galima įspraust į tam tikrus rėmus, išreikšt jį raidžių formulėmis: juk raidėmis mes išreiškiame tik keletą tokių faktorių, kurie mus domina, kurių šaukiamės ir kombinuojame; o augale, be jų, dar juk yra neribotas skaičius X'ų ir Y'ų, t. y. mums nežinomų faktorių, galinčių pareikšt savo įtaką kitiems faktoriams, tame skaičiuje ir mūsų numatomiems (įskaitomiems); jau ta viena aplinkybė gali pakeist antrosios hybridinės generacijos sudėtines dalis.

Čia dedamas išrašas parodo, koks didelis skaičius faktorių tenka selekcininkui turėt galvoj ir kokios iš to eina sunkenybės grupuojant augalus pagal jų panašumą. Augalo produktingumas grūdų atžvilgiu pareina nuo

sausų subrendusių augalų 22 požymiai

A – varpų skaičiaus (A=daug, a=mažai) su faktoriais, nulemiančiais varpų morfologiją: A_1 – neakuotumas, a—akuotumas; A_2 kvadratinė varpa, b_2 – plokščia; A_3—ilga, b_3—trumpa; A_4—kieta, a_4—minkšta.

B—varpelių skaičiaus (B=daug, b=mažai); B_1 žiedo plėnelės pūkuotos, b_1 – jos lygios; B_2 – raudonos, b_2 – baltos; B_3—geltono; C_4 – varpelinių plėnelių forma 8 tipų C_4 – C_4 (1 – 8).

C – grūdų skaičiaus (C=daug, c=mažai); C_1—grūdai stambūs, c_1 – smulkūs; C_2 – raudoni, c_2—balti; C_3—ilgi, c_3—trumpi.

19 vegetarinių fiziologinių savybių

A — sugebėjimas krūmėt (leist atžalas). A_1 — lapų skaičius, A_2 — bendras lapų paviršius.

X_1 išgulimui atsparumas ryšium su šiaudo sienelių storumu ir jos tvirtumu.

X_3 grūdų birimui iš varpų atsparumas, einąs nuo neglaudžiai juos pridengiančių varpinių ir žiedinių plėnelių.

X_4 atsparumas grūdų žėlimui varpose, turįs ryšio su struktura ir savybėmis epiderminių celių, esančių aplink grūdą.

X_5 X_6 X_7 X_8 atsparumas pakenkimams, kurių daro rūdys (*Puccinia*), kūlės (*Ustilago tritica*), miltrasė (*Erhysiphe*) ir *Fusarium*.

X_9 X_{10} atsparumas gyvuliniams parazitams, tokiems kaip švedinės musės larvos (*Oscinis frit*) ir kt.

X_{11} sutrumpintas vegetacinis periodas (greito nunokimo laipsnis, žymimas dienų skaičiumi).

X_{12} X_{13} sausros ir dirvos drėgnumo iškentimas.

X_{14} žiemojimo (šalčio) iškentimas. X_{15} ištvermingumas po sniegu ant nutirpusios dirvos.

X_{16} atsparumas uždust po ledo žieve.

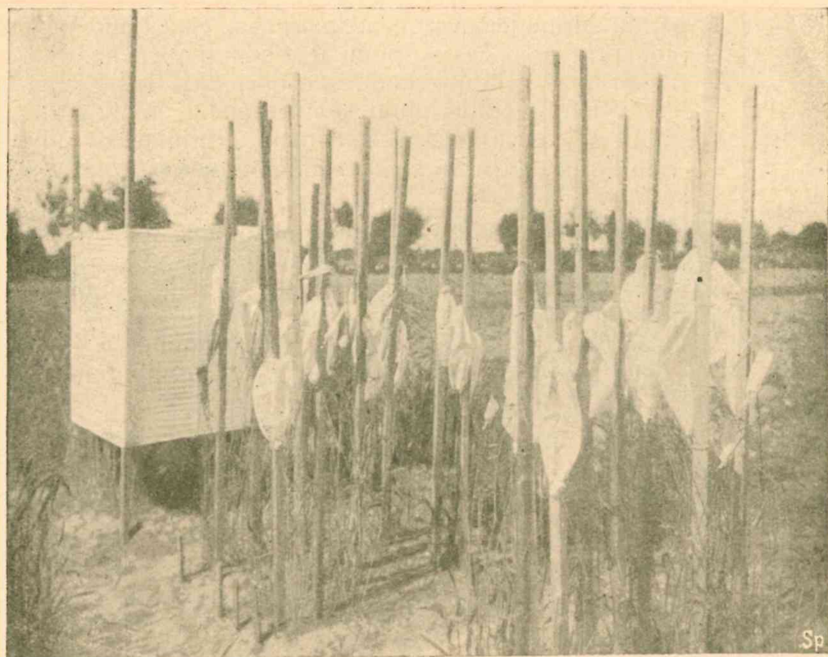
9 veiksniai, nuo kurių pareina grūdų techniškos savybės

Y_1 Y_2 Y_3... = faktoriai, nuo kurių pareina kviečio grūde susitelkimas baltimų (proteino) $<^{\text{glutenino}}_{\text{gliadino}}$, karbohydratų, riebalų, celuliozės, pelenų ryšium su grūdų tinkamumu miltams ir duonai kepti.

Kad visus 50 faktorių sutalpintum vienoj garbingoj zygotoj, prireiks šešerių metų tik 1-sios generacijos F_1 hybridams sumišrint savo tarpe; o paskui 7-siais metais jos ieškot daugely kombinacijų 2-sios generacijos miliardų. Visai suprantama, kad praktikoj šis uždavinys yra visai neišsprendžiamas.

Todėl tat selekcininkai, kai jie turi gerų veislių — su daug grūdų ir gerais viršiniais vienalyčiais morfologiniais augalų pažymiais — tenkinasi išsprendę atskirus dalinius uždavinius, pav., prisėt šioms rūšims vienu atveju, sakysim, padidintą atsparumą grybiniams susirgimams, kitu gerą atsparumą žiemos sąlygoms. Todėl pirmu atveju jo geroji veislė su grūdo faktoriais D D_1 D_3 D_2 ir varpos BC turi būti mišrinama poromis su X_5, X_6, X_7, X_8; o antruoju atveju toji pati arba į ją panaši kita veislė reikia mišrint su tokia veisle, kuri savo komplekse turi žiemai atsparumo faktorių X_{14}, X_{15}, X_{16}, (kad ir ji viršine savo išvaizda labai skirtųsi nuo tos veislės, su kuria ji mišrinama). Išaugintos pirmosios generacijos, be bendrų pastabų dėl plė-

totės ir atžymėjimų, dėl susirgimų ir žiemojimo, nebus atskaitomos ir visi jų grūdai eis antrajai generacijai išaugint. Kitos generacijos augaluose atžymimi toki, kurie pirm visa savo viršine išvaizda visiškai panašūs į gimdytoją, kuriam priglaudžiamas imunitetas; kalbamaja liga susirgus kitiems augalams, pažymima kokiu laipsniu ji išsiplėtojo šiuose paženklintuose augaluose. Jei jų tarpe atsiranda visai neapkrėstų arba tik mažai apkrėstų egzempliorių palyginant su kitais, tai iš šių augalų sėklų išauginama 3-ji generacija ir joje taip pat ieškoma susirgimams mažiausiai jautrių augalų individų. Kadangi ta ar kita liga pasireiškia ne kiekvienais metais, tai imuniteto laipsniui ištirti dalis sėklinių augalų, atimtų antroj generacijoj, pasėjama į puodus, kad juose išaugę augalai būtų apkrėsti turimojo parazitinio grybo sporomis.



20 pav. Selekcinis augynas.' Savaiminio apsidulkinimo bandymai (žiedų isolacija).

Lygiai taip pat daroma mišrinimuose, kad veislei prijungtų žiemai atsparumo aukštą laipsnį. Iš trijų faktorių, turinčių įtakos tam atsparumui, tik vienas, aukščiau pažymėtas X_{14} (žemai temperaturai atsparumas) yra visai apibrėžtas ir jį lengva atskaityt turint specialią šaldomą kamerą augalams šaldinti. Kai dėl X_{15} ir X_{16}, žieminių augalų ištvėrimo ir uždusimo, tai šie patys reiškiniai iki šiol lieka be tvirto mokslinio išaiškinimo. Todėl selekcininkas yra priverstas kainot veisles tiktai empiriškai, kiek jos sugeba ištvert žiemą; jis atskirai suskaito peržiemojusius ir žuvusius augalus, neužsiduodamas klausimą, nuo kurios priežasties jie žuvo.

Dar didesnių sunkumų sutinkama selekcijoj siekiant išaugint aukštos kokybės grūdų jų miltų gerumo ir duonai tinkamumo atžvilgiu; taip dėl to, kad visai nėra bet kurių viršinių pažymių, kuriais vaduojantis būtų galima atrinkt reikiamus augalus 2-joj ir tolesnėse jų generacijose, ir kad prabiniam duonos kepimui reikia jau ne mažiau kaip 1 kilogramo grūdų iš labai didelio skaičiaus patvarių zygotų, kurių esama tiktai 5-joj ir 6-joj hybridinėj generacijoj; tatai matyt iš šio suskaičiavimo, padaryto ir vėl vaduojantis Mendelio schema pažymių skilimo 2-joj generacijoj hybridiškai mišrinus žirnius:

F_1	F_2	F_3
AaBb	1 *AABB*	16 *AABB*
	2 Aa BB	2×(4 *AABB* + 8 AaBb + 4 *aaBB*)
	2 AA Bb	2×(4 *AABB* + 8 AABb + 4 *AAbb*)
	4 Aa Bb	4×(4 *AABB* + 1 *AAbb* + 1 *aaBB* + 1 *aabb* + 12 AaBb)
	1 *AA bb*	16×(*AAbb*)
	2 Aa bb	2×(4 *AAbb*) + 8 Aabb + 4 *aabb*)
	1 *aa BB*	16×(*aaBB*)
	2 aa Bb	2×*aa BB* + 8 aaBb + 4 *aabb*
	1 *aa bb*	16×(*aabb*)

	heterozygotų %	homozygotų %
F_1	100	0
F_2	75	25
F_3	43,7	56,3
F_4	23,5	76,5
F_5	11,4	88,6

Viršutinėj tabelės pusėj parodyta, kokiomis kombinacijomis ir kiek pasireikš homo- ir heterozygotos 1-joj, 2-joj ir 3-joj generacijoj prie sąlygos, kada bus pasėtos visos sėklos be jokios iš jų atrankos; o antroj tabelės pusėj parodyti išskaičiuoti homo- ir heterozygotų %% iš bendro jų skaičiaus (kiekvienos populacijos) iki 5-sios generacijos.

Tokiu būdu jau 3-joj hybridų generacijoj randama daugiau kaip pusė patvarių formų, o 5-joj jų išeina beveik 90, kai heterozygotų tik 10. Vadinasi, selekcininkui yra didelis išskaičiavimas norimą kombinuotą formą pradėt ieškot tik 5-joj generacijoj. Tarp didelio skaičiaus egzempliorių, atrinktų 6 joj generacijoj, tik 10-je atvejų iš 100 gali pasirodyt netinkami lyginamam kontroliniam tyrinėjimui, laukininkystės išbandymui ir dauginimui.

Vadinasi, šiuo atveju naujos veislės išvedimas hybridinimo būdu reikalauja sugaišt 1 metus hybridiniams augalams gauti, 6 metus generacijoms išaugint, 3 metus kontroliniam tyrimui ir 2 metus sėkloms daugint, iš viso 12 metų; ir tiktai 10 metų, jei veislė pirmame kontroliniame bandyme bus toli pralenkusi kitus konkurentus.

Kokia medžiaga yra tinkamiausia hybridizacijai? Jei linijos, išskirtos iš vietinės pasėlių medžiagos, turėdamos daug naudingų fiziologinių savybių, nėra pakankamai derlingos arba norima padidint jų grūdų didumas, tuomet tinkamiausios yra užsienių, seniai užsirekomendavusių selekcinių įstaigų bei sėklinių firmų, sėklos.

Visais kitais atvejais reikia stengtis išnaudot turtingiausias kolekcijas. Taikomosios Botanikos ir Naujų Kulturų Instituto Leningrade, kurios surinktos daugely ekspedicijų po visą žemės paviršių kulturinių augalų kilimo centruose.



21 pav. Selekcinio augyno augalų grupavimas pagal stiebų skaičių ir vidutinės prabės išrinkimas.

Selekcininkams iškyla ir, taip pasakant, mados klausimų. Vienas tokių yra rūšių ir netgi giminių hybridinimas, kad pakeltų veislių derlingumą aukščiau to lygio, kurio jau, galima sakyt, yra pasiekusi šių dienų selekcija. Genetiniu atžvilgiu šis klausimas yra labai įdomus ir jau daug šioj srity padaryta. Masiniu būdu mišrinant įvairias rūšis su vienas kitomis ir tas pačias rūšis savo tarpe pavyksta gaut kiek tiek sėklų, iš kurių 2-joj generacijoj pasirodo kitokios rūšys. Prieš 20 metų Saratovo gubernijoj buvo konstatuotas faktas, kad rugiai masiniu būdu apdulkindavo kviečius. Tuo būdu gautus hybridus tyrinėt atsidėjo selekcinė stotis. 1929 m. selekcininkų suvažiavime Leningrade buvo rodomos kviečių-rugių hybridų varpos, kurios beveik du kartu buvo ilgesnės už vidutinio ilgumo kviečių varpas ir labai imponavo savo išvaizda su aiškiais ruginio „kraujo“ pėdsakais; pavyzdžiai buvo paimti jau iš pusės hektaro pasėlio; per keletą metų patys dauginęsi, kalbami hybridai ketino pradėt išstumt pačias derlingiausias kviečių veisles. Tačiau iki šiol apie tai ne tik kad nerašoma, bet netgi nekalbama nė apie patį hybridą.

Kitas „madnas“ klausimas — tai rugių vokiškai vadinamas Inzucht'as, t. y. plėtotė savy, priverstinas apdulkinimas savomis žiedadulkėmis. Tai taip pat kelia daugiau genetinio, kaip selekcinio, susidomėjimo. Be mikroformų, kurios savo monstriška plėtote liudija padermės išsigimimą, dar pasirodo ir makroformos — galingai išsiplėtoję augalai su nepaprasto didumo varpomis. Šios makroformos gali būt įdomios ir selekcininkui, bet tik kaip medžiaga mišrint su kulturinėmis veislėmis, o ne pačios iš savęs.



22 pav. Kontrolinės ežios. Avižų ir miežių rasodos sodinimas.

Šio straipsnio pabaigoj duodame atvaizdų, parodančių įvairių pavidalų kviečių mišrinimą, p. I. Bulovo atliktą Dotnuvos Selekcijos stoty. Mišrinimo technikos atvaizduotas tas momentas, kuomet žiedadulkės perkeliamos nuo vienos varpos ant kitos ir kaip pradžios mokyklų mokytojai kursantai lavinasi mišrint žieminius kviečius (13 ir 23 pav.).

Dotnuvos Selekcijos Stoty mišrinimui buvo paimta 1) ketureilis gelsvavarpis miežis Heine; 2) dvieilis — Gulbės kaklas (Svalöfo stoties padarinys); 3) dvieilis, baltavarpis beakuotis plikagrūdis (be plėnelių, nesuaugęs su grūdą apgulusiomis plėnelėmis) ir 4) ketureilis juodavarpis su lygiais akuotais (tuo jis skiriasi nuo visų kulturinių miežių, kurių akuotai dantuoti).

Pirmosios trys formos ėjo kaip motininiai augalai, kuriems jau prieš varpai išplaukiant buvo pašalinamos dulkinės; o nuo tėvinių augalų 4-jo tipo buvo imamos žiedadulkės motininėms mezginėms apdulkinti. Pirmosios dvi formos (veislės) laikomos esančios pakankamai derlingos, ko negalima pasakyt apie kitas dvi formas. Mišrinimo tikslas buvo gaut labai derlingas veisles su ūkiui naudingais pažymiais — lygiais akuotais ir plikais grūdais be akuotų.

Tyrinėjant 2-ją ir 3-ją generacijas išskirta 12 naujų formų, kurios ne tik skyrėsi nuo gimdytojų, bet jų dauguma buvo nežinomos esamiems apibūdintojams ir niekur neaprašytos. Šių (24 pav.) formų patvarumas patvirtintas pradedant nuo 4-sios generacijos 5-joj ir 6-joj generacijose, kuriose ieškoma derlingiausių linijų formų, atitinkančių sakytus uždavinius.



23 pav. Mokytojai kursantai atlieka augalų hybridinimo pratimus 1929 m.

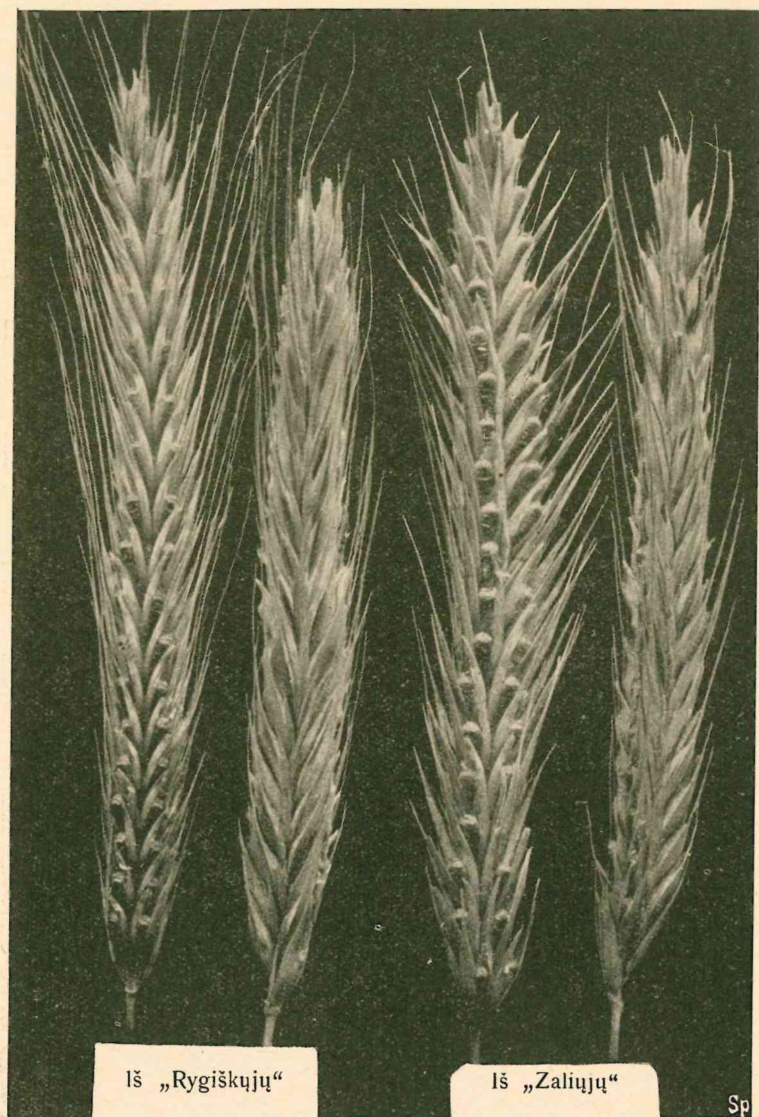
Suminėkime tas formas: 1) ketureilis, balta varpa lygiais akuotais; 2) dvieilis, balta varpa lygiais akuotais, reta varpa; 3) toks pat kieta varpa; 4) ketureilis, plikais grūdais, balta varpa be akuotų; 5) dvieilis, balta varpa, be akuotų, grūdas su plėnele; 6) dvieilis, juoda varpa, grūdas su plėnele; 7) tokia pat forma pliku grūdu; 8) ketureilis, juoda varpa, be akuotų, su plėnele; 9) tokia pat forma su pliku grūdu; 10) dvieilis, juoda varpa, grūdas su plėnele; 11) tokia pat forma su pliku grūdu; 12) ketureilis, juoda varpa su pliku grūdu.

Kviečių ir kitų varpų kryžminio apdulkinimo techniką sudaro šios nepainios operacijos. Nužiūrėjus pasėly 1 arba keletą varpų apdulkinimui, prie augalo krūmo apačios įkalamas plonas basliukas, prie kurio bus rišamos preparuotos varpos. Paskui apsirūpinus pincetu, aštriais galais žirklutėmis, storu siūlu ir plonu pergamentu, siauru ilgu (12—15 cm.) maišeliu daromas vadinamas praretinimas varpos, kuri prieš 2 ar 3 dienas yra visa išlindusi iš lapų makšties (išplaukusi). Pirmiausia, jei varpa su akuotais, akuotus reikia apkirpt; paskui pincetu apskabomos 2—3 žemutinės varpelės ir nukerpama tiek pat viršutinių varpelių, kurios yra smulkesnės ir savo plėtotėj atsilikusios nuo kitų; toliau kiekvienoj varpelėj tuo pačiu pincetu taip pat į šonus ir apačion išskabomi tretieji, ketvirtieji ir visai smulkūs viduriniai žiedeliai, paliekant du viršiniu, stambiausiu žiedu. Šią operaciją pradeda nuo apačios ir eina į viršų viena varpos puse; o paskui preparuoja ir kitą pusę; po tokios operacijos lieka po 6-8 varpeles kiekviename šone, iš viso 12—16 žiedelių; juos dabar tenka „iškastruot“, t. y. pašalint iš kiekvieno žiedo vyriškuosius lyties organus — dulkines.

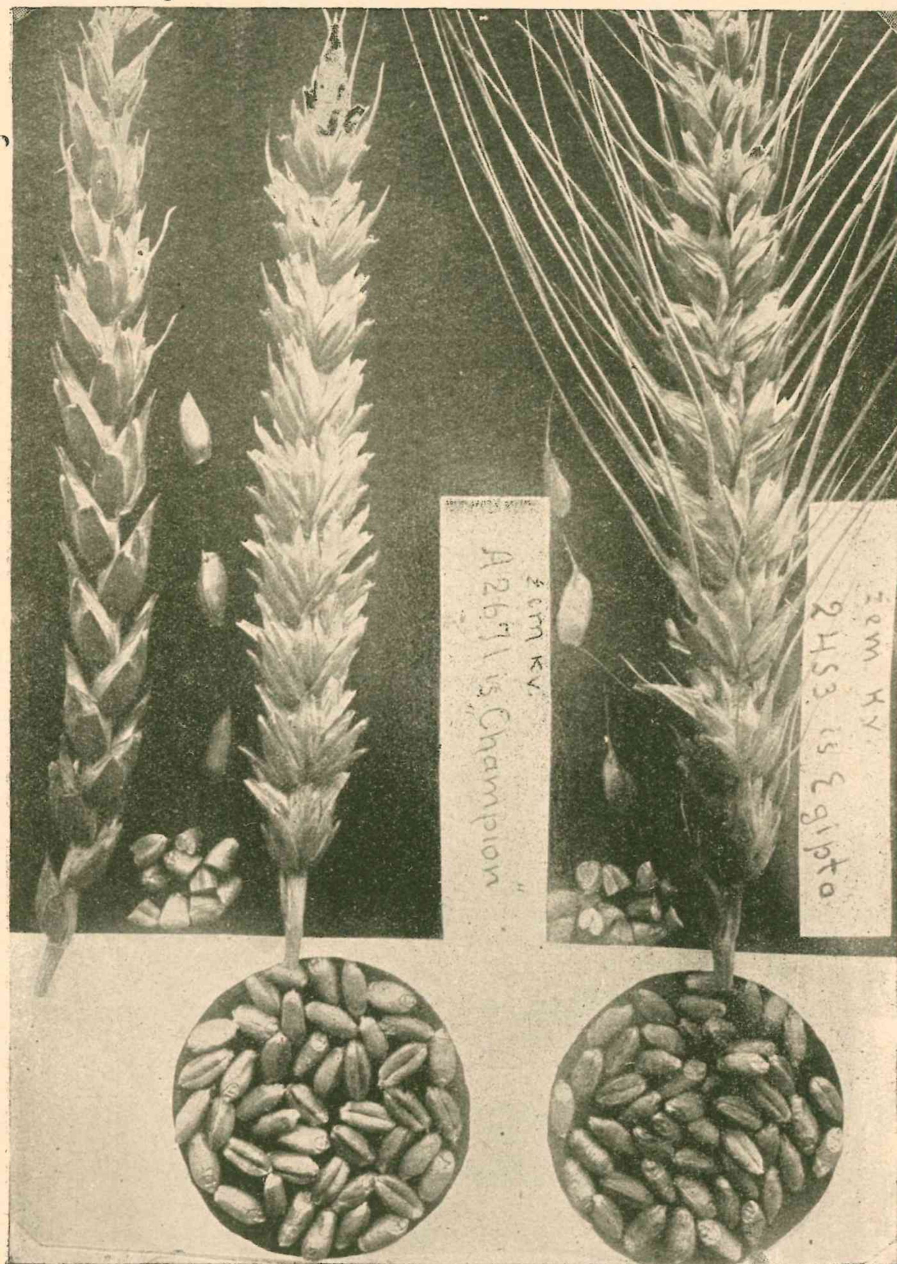
(Teksto pabaiga 166-me puslapy).



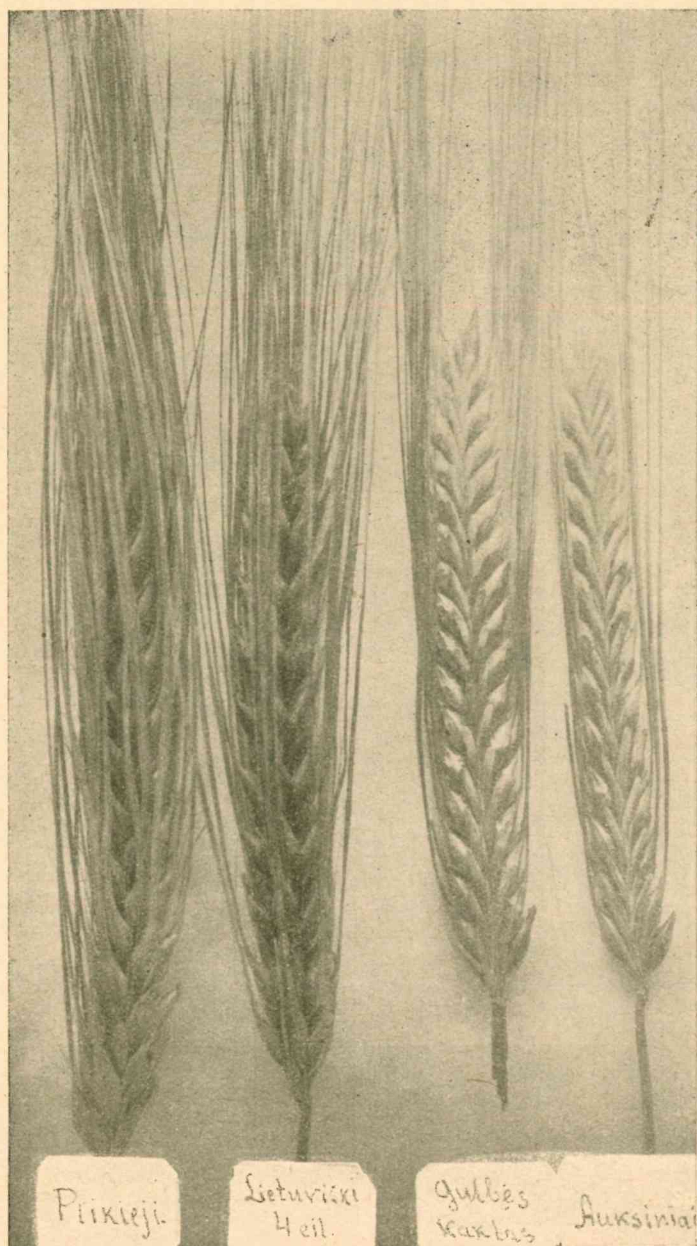
24 pav. 12 naujų formų miežių, išaugintų mūsų Selekcijos Stoty.



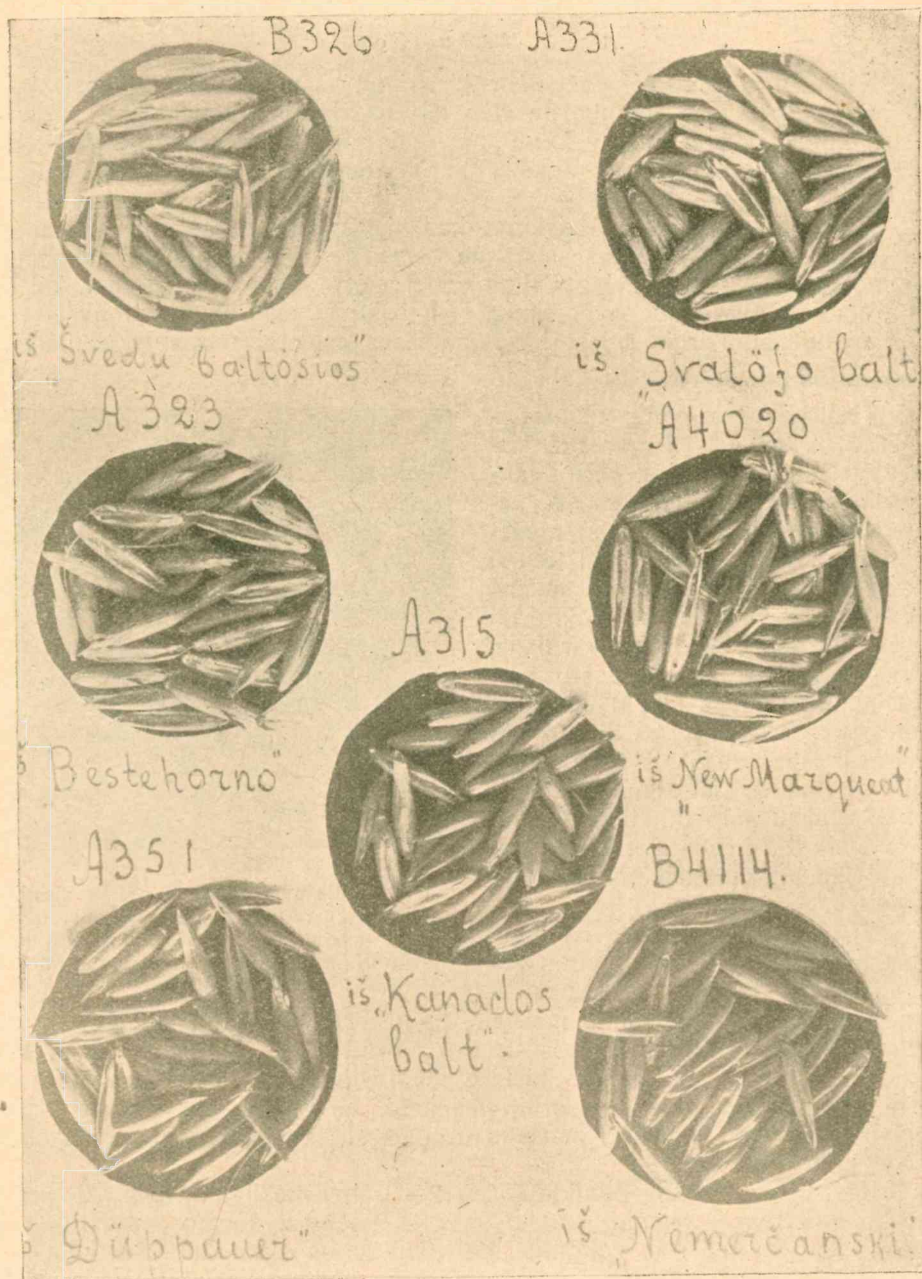
25 pav. Žieminių rugių veislės (varpos).



26 pav. Žieminiai kviečiai.



27 pav. Miežių dauginamosios veislės.



28 pav. Avižų dauginamosios atmainos.

Mendelizmas gyvulininkystėje

Doc. B. Vitkus, Dotnuva

Kalbėdami antraštėje pažymėtu klausimu, iš anksto turime pasisakyti, kad mendelizmu mes laikome ne vien tas pagrindines paveldėjimo mokslo tiesas, kurias eksperimentų keliu patyrė ir paskelbė pats Mendelis, bet visą modernųjį paveldėjimo mokslą, kuris Mendelio dėsnių įtakoje išsiplėtojo jau jam mirus.

Šiandien jau galutinai išaiškinta, kad visų gyvųjų organizmų — ir augalų ir gyvulių – paveldėjimą saisto tie patys dėsniai; tat kalbėti apie mendelizmo reikšmę teoriškąjai gyvulininkystei nėra reikalo. Visuomet, kai tik susiduriama su gyvulių paveldėjimu, šių laikų gyvulininkystės mokslas remiasi mendelizmu ir jo šviesoje aiškina visus paveldėjimo srity pasitaikan-

---

Tatai pavyksta padaryt šiuo būdu. Kairiąja ranka iš lengvo atlenkiama varpa su stiebu; tos pačios rankos didžiuoju pirštu iš lengvo paspaudžiama vidinės (varpinės) plėnelės (arba žvyno) viršūnė; dėl to dvi minkštos žiedinės plėnelės sudaro maža plyšelį, tarp kurio apačioj guli dar žalsvai geltonos dulkinės ir balta, labai gležna mezginė; suglaustus pinceto galiukus įkišus į tą plyšį, suima po 1, po 2, arba ir visas 3 dulkines drauge ir ištraukia jas iš žiedo, stengiantis nepakenkt mezginei, gulinčiai žymiai žemiau kaip dulkinės; pincetu reikia stengtis dirbti taip, kad nepakenkt plėnelių sąnariams, kurios jas suriša.



30 pav. Pirmas 1924 m. superelitinių avižų sėklų iš 2-jo dauginimo lauko derliaus transportas į geležinkelio stotį siųst į kultnrinius ūkius antrosioms reprodukcijoms išvesti.

Visus žiedus iškastravus (bent viena trijų žiede likusių dulkinių gali sugadint visą darbą), varpai užmaujamas sakytas pergamentinis maišelis, jis užveržiamas siūlu žemiau varpos stiebo (šiaudo) viršuj ir stiebas su varpa pririšamas prie smaigo taip, kad vėjas nenuplėštų maišelio ir stiebas nenulūžtų. Bet kadangi praktikoj tik labai retai teisingai pririšama prie smaigalio, tai bevelijama visai be jo apsieiti ir stiebas su užmautu maišeliu drauge su kitais stiebais paliekamas laisvai judinamas vėjo.

Kastruotai varpai apdulkinti (po 2—3, bet ne ilgiau kaip 10 dienų) nuskinamos 1 ar 2 tėvinio augalo varpos pačioj žydėjimo pradžioj, t. y. kuomet varpos trečiojoj, žemutinėj daly, atidarius arba nuplėšus plėneles, pasirodo geltonos dulkinės tiek pribrendusios, kad jos čia pat plyšta ir išberia žiedadulkes ir jau pabalusios tuščios nukara žemyn ant kuokelinių siūlelių. Kuriuo būdu tokios geltonos, dar neplyšusios dulkinės perkeliamos ir įdedamos tarp motininio žiedo plėnelių pavaizduoja 13-sis atvaizdas (149-me psl.).

čius reiškinius. Tačiau mums svarbu išsiaiškinti, kiek moderniojo paveldėjimo mokslo duomenys šiandien praktiškai gali būti taikomi gyvulių ūkyje.

Ūkininkas visuomet yra suinteresuotas veisti gyvulius su daugiausia išplėtotomis tomis ūkiui naudingomis savybėmis, kurios esamose sąlygose tiekia jam galimai didesnę naudą. Kyla tat klausimas, ar mendelizmas nurodo, kuriuo būdu ir kuriomis priemonėmis jis geriausiai galės išauginti savo gyvuliuose tas savybes, ar ne. Nemažiau svarbu yra taip pat patirti, ar jis apsaugo ūkininką nuo visų tų žalingų klaidų bei prietarų, kuriems gyvulininkystėje anksčiau buvo tiekiama labai daug reikšmės.

Šiaip statydami klausimą, turime atsiminti, kad mendelizmas yra eksperimentinis mokslas. Visa, kas iki šiol tuo reikalu yra žinoma, yra patirta kruopščių bandymų keliu Šiuo keliu taip pat tegalima patikrinti, kiek jau žinomos paveldėjimo mokslo tiesos duodasi taikomos praktiškame gyvulių ūkyje ir kuria kryptimi jos gali paveikti jų ūkiškąsias savybes.

Tenka, tačiau, pripažinti, kad gyvuliai, ypač stambesnieji žemės ūkio gyvuliai, yra labai nedėkinga paveldėjimo bandymams medžiaga. Jie ir patys yra brangūs įsigyti ir taip pat brangus, daug lėšų ir vietos reikalaująs, yra jų išlaikymas. O patikimesnių išvadų tik tuomet galima gauti, jei bandymai organizuojami plačiu mastu ir iš bandymams paimtų gyvulių susilaukiama galimai didesnio kartų (generacijų) ir individų skaičiaus. Tuo būdu, prie didelių išlaidų prisideda dar ir ilgas laiko užtęsimas, nes stambesnieji naminiai gyvuliai labai vėlai pradeda vesti vaikus (kartais tik būdami 3—4 metų) ir į metus jų labai po nedaug teatsiveda. Todėl čia labai yra sunku iš vienos tėvų poros susilaukti keleto kartų ir bent keliolikos arba kelių dešimčių ainių. Pagaliau, gyvulių paveldėjimo tyrimus pasunkina dar ir toji aplinkybė, kad vienos eilės svarbesniųjų ūkiui naudingų savybių išsiplėtojimas pareina ne vien nuo toms savybėms paveldėtų pradmenų (genų), bet taip pat ir nuo palankiai susidėjusių arba net ir sąmoningai panaudotų viršinių faktorių veikimo. Todėl dažnai būna sunku išspręsti, kiek vienos ar kitos savybės išsiplėtojimo laipsnis pagrįstas vien iš tėvų paveldėtais pradmenimis, ir kiek jis yra viršinių faktorių, kaip antai, klimato, mitybos sąlygų arba mankštos veikimo išdava.

Dėl visų sakytų priežasčių įvairūs naminių gyvulių paveldėjimo klausimai nėra dar ganėtinai išaiškinti, ir todėl gyvulininkystėje mendelizmas tuo tarpu sunkiau duodasi praktiškai taikomas, kaip augalininkystėje, kad ir jo įtaka moderniškam gyvulių ūkiui jau ir šiandien yra labai didelė.

Jau pats pagrindinis mendelizmo teigimas, kad visoms gyvulių savybėms — ir morfologinėms ir fiziologinėms — pagrindas įgyjamas paveldėjimo keliu ir kad paveldėjimo pradmens glūdi lyties celių chromosomose, kurios labai sunkiai teprieinamos įvairių viršinių faktorių įtakai, turi labai didelės praktiškos vertės. Jis įsakmiai nurodo, kad, norėdamas turėti gyvulius su pastoviomis ir stipriai pareikštomis ūkiui naudingomis savybėmis, ūkininkas visą savo dėmesį turi sukoncentruoti veislinių gyvulių *kilmę* bei jų *genetinę medžiagą studijuot* ir *griežtai turi skirti genotipą nuo fenotipo*. Fenotipo ir viršinių sąlygų įtakos vertinimas čia labai maža ką gali bepadėti. Todėl, kaip mendelizmo reikalavimų paseka, šiandien racionalaus gyvulių veisimo pagrindan dedamas *gyvulių kilmės bei kraujo linijų studijavimas ir juo paremta tiksliai bei sąžiningai tvarkoma knygvedyba.*

Didelės praktiškos vertės turi taip pat trečias Mendelio paveldėjimo dėsnis, iš kurio eina, kad pradmens, kurie yra skirtingose chromosomose, yra savystovūs, nuo vienas kito nepriklausomi. Einant šiuo dėsniu, vienomis savybėmis vaikai gali būti panašūs į tėvą, kitomis į motiną. Todėl vaiko atsigimimas spalva, ūgiu ar kitomis viršinėmis savybėmis į katrą vieną tėvų dar nereiškia, kad ir produktingumu jis bus panašus į tą patį tėvą. Praktikoje labai dažnai būna kitaip. Protaująs ūkininkas visuomet turi to neužmiršti, jei nori savo gyvulių ūkyje išvengti stambių klaidų.

Kadangi atskirų — ir morfologinių ir fiziologinių — savybių išsiplėtojimas pareina nuo skirtingų, savaimingai veikiančių pradmenų, tai dabar nebepasitikima gyvulių įvertinimu iš išvaizdos, bet reikalaujama tikslios jų produktingumo kontrolės davinių.

Didelis mendelizmo nuopelnas gyvulininkystei yra taip pat sugebėjimas, pasiremiant pagrindiniais paveldėjimo dėsniais, išaiškinti tokius reiškinius, kaip atavizmas, individualinė potencija, pradmens pastovumas ir tt., reiškinius, kuriuos pastebėdavo ir ankstyvesnių laikų gyvulininkai, bet kuriuos suprasti ir išaiškinti jie buvo bejėgiai.

Teigdamas, kad paveldima yra tik tai, kam yra pradmens lyties celių chromosomose, mendelizmas užkirto kelią įvairiems iš senų laikų stipriai įsigalėjusiems prietarams, kaip, antai, nusižiūrėjimui, telegonijai, saturacijai ir pan.

Daug šviesos mendelizmas įnešė taip pat ir į lyties problemos aiškinimą. Įrodęs, kad vaikų lytis, lygiai kaip ir visos kitos savybės, pareina nuo atatinkamų chromosomų susibūrimo (lytis nuo specifinių lyties chromosomų X ir Y), modernusis paveldėjimo mokslas atpalaidavo žmones nuo įvairių prietarų bei burtų, kurie plačiai būdavo vartojami norint gauti geistinos lyties žmones bei gyvulius. Tiesa, pats mendelizmas iki šiol nėra nurodęs, kuriuo būdu galima būtų visišku tikrumu paveikti vaikų lytį, bet jis vis dėlto yra išaiškinęs, kad šiuo klausimu pasisekimas būtų galimas tik tuo atveju, jei bet kuriuo būdu pavyktų visiškai tiksliai reguliuoti lyties chromosomas. Sekant šiais nurodymais, kaikuriems mokslininkams (Bluhm, Seiler) jau yra pavykę pakeisti vaikuose lyčių santykį, kad ir šie negausūs tyrimai tuo tarpu praktiškam gyvulių ūkiui neturi jokios apčiuopiamos vertės.

Lyties problemos išaiškinimas mendelizmo šviesoje jau ir dabar tiekia konkrečios naudos paukštininkystėje, kuomet pradmuo kuriai lengvai pastebimai savybei yra lyties chromosomoj ir todėl toji savybė pasireiškia tik vienos kurios lyties paukščiuose. Taip, antai, patirta, kad raibai plimutrokų spalvai pradmuo yra X chromosomoj. Suleidus tokią vištą su juodu minorkų arba langšanų gaidžiu, visi pirmos kartos gaidžiukai būna raibi (motinos spalvos), o visos vištelės—juodos (tėvo spalvos). Šiuo atveju, iš spalvos galima visai tiksliai nustatyti tik ką iš kiaušinio išsiritusio viščiuko lytis. O tai praktikoje kartais būna labai svarbu. — Tokių pavyzdžių paukštininkystėje esti ir daugiau.

Labai daug nusipelnė mendelizmas praktiškajai gyvulininkystei, nurodydamas, kuriuo būdu galima sukurti gyvuliuose naujos pastovios savybės arba bent naujos jų kombinacijos. Be mutacijų, kurios naujų paveldimų savybių atsiradimui turi nepaprastai didelės reikšmės, ūkininkui nurodoma, kad jis sąmoningai gali sukurti naujų pastovių savybių ir net naujų gyvulių veislių mišrinimo keliu, jei tik poravimui parinkti partneriai skiriasi tarp sa-

vęs ne mažiau kaip dviemis paveldimomis savybėmis. Ypač svarbu yra pabrėžti, kad šiuo atveju jau F_2 kartoje gaunama naujų savybių kombinacijų homozygotinėje būklėje (formoje). Tiesa, praktikoje gana sunku atrinkti šiuos negausingus homozygotus, nes iš viršaus jie dažnai esti panašūs į kitus fenotipus; tačiau šis būdas sukurti savo gyvuliuose ką nors nauja yra plačiai praktikuojamas ir stropiems, sumaniems augintojams duoda laukiamų rezultatų.

Iš antros pusės svarbu konstatuoti, kad mendelizmas griežtai pakeitė senąją pažiūrą į atrankos vaidmenį. Pripažindamas jai didelę praktiškąją reikšmę išskiriant iš esamos veislinės medžiagos pačią geriausiąją ir kuriant svarbiausioms jau esamoms ūkiškoms savybėms homozygotus, jis aiškiai laiko atranką esant bejėgę pakeisti paveldėjimo medžiagą ir sukurti gyvuliuose ką nors nauja.

Veisiant gyvulius ir vedant jųjų atranką, tenka visuomet atsiminti, kad ir tos pačios veislės gyvulių paveldėjimo medžiagoj yra kartais stambių individualinių skirtumų. Čia yra didelis mendelizmo nuopelnas, kad jis išskyrė individą iš pilkos, vienai veislei priklausančių gyvulių, masės ir tinkamai išaiškino jo veislinę vertę geistinų savybių praplėtimui. Vienas homozygotinis dominantas šiuo atveju yra vertingesnis už visą eilę heterozygotų arba toms savybėms recesivinių individų. Tai yra įsidėmėtina ir praktikoje daug sverianti mendelizmo nuomonė.

Pagaliau, didelis mendelizmo nuopelnas yra tas, kad jis pagrįstai nurodė, kada ūkininkui yra tinkamesnis grynas gyvulių veisimas, kada mišrinimas, ir taip pat tinkamai išaiškino gimininingo veisimo prasmę. Iki mendelizmo laikų gimininingų gyvulių poravimas daugumos mokslininkų buvo griežtai smerkiamas, nors praktikoje jau ir tais laikais kaikurie išgarsėję gyvulininkai (Backewell, broliai Colling ir kiti) šiuo veisimo būdu yra sukūrę geriausių pasaulyje gyvulių veislių (anglų kiaulės, šorthornų galvijai ir tt.). O mendelizmas įrodė, kad, turint labai geromis savybėmis gyvulius, šis veisimo būdas yra net patartinas, nes čia daugiausia progų gauti toms savybėms homozygotus ir tuo būdu užtikrinti tolimesnį jų paveldėjimą. Žinoma, jei turima reikalo su blogais gyvuliais, arba bent spėjama esant juose paslėptų negeistinų pradmenų, gimininingas veisimas, stiprindamas šias blogąsias savybes, pasirodys esąs labai žalingas.

Iš viso, kas aukščiau pasakyta, eina, kad mendelizmas jau šiandien duoda ūkininkui įvairių nurodymų, kuriuos jis vaisingai gali taikyti praktiškame gyvulių ūkyje. Tiesa, kas savo veiklai laukia konkrečių receptų, kuriuos jis aklai galėtų taikyti gyvenime, tam mendelizmas mažai naudingas, nes veisimo pagrindan jis deda individualų kiekvieno gyvulio stebėjimą ir jo genetinės medžiagos analizę. Tik iš suaugusių vaikų nustatoma veislinė tėvų vertė.

Todėl moderniojo paveldėjimo mokslo daviniais gali naudotis ir jau dideliu pasisekimu naudojasi tik sumanūs, išsilavinę, moką stebėti ir sveikai galvoti ūkininkai. Visą praktiškąjį gyvulių veisimą jie veda mendelizmo nurodytais keliais.

Baigiant, pagaliau, negalima nepaminėti, kad mendelizmas yra dar jaunas mokslas, neišėjęs iš tyrinėjimų bei smarkiausio plėtojimosi ribų. Todėl, kad ir iki šiol praktiškam gyvulių ūkiui jis nėra perdaug davęs, bet ateičiai vis dėlto tiekia daug gražių vilčių.

Apie hereditetą medicinoje

Prof. Dr. P. Avižonis, Kaunas*

I. Biologiniai herediteto pagrindai

1. Įžanga

Kad yra paveldimų ligų, seniai žinota. Tačiau kiek tikresnio tuo klausimu nusimanymo neturėta ir sprendžiant ligų etiologiją gydytojų perdaug laikytasi paskiro atsitikimo ir ieškota jam individualinės priežasties. Per paskutinius 25 metus herediteto problemų tyrimas jau ne vienos ligos patogenezę yra išstūmęs visai kitokion plotmėn, ir šituo atžvilgiu vyresniosios kartos gydytojams tenka savo pažiūros reviduoti. Visų pirma reikia susipažinti su tais herediteto tyrimo duomenimis, kurie padeda suprasti painų patologinio pavaldumo vyksmą.

Biologijoje pavaldumu vadinamas perdavimas vaikams tėvų ypatumų. Iš šito ypatumų perdavimo pasidaro vaikų panašumas į tėvus. Ne be reikalo sakoma, kad obuolys nuo obelies netoli tekrenta. Tačiau tas panašumas nėra absolutinis; vienos kilmės vaikų tarpe neretai pasitaiko didelis skirtingumas. Kodėl taip yra, seniau buvo aiškinama pripuolamumu. Šiandien jau žinom, kad tiek panašumas, tiek skirtingumas pasidaro sekant tam tikrais biologiniais dėsniais. Tokių dėsnių buvimą pirmasis konstatavo Čechų vienuolis Gregor Johanu Mendel'is (1865 m.). Mendel'io atradimas ilgą laiką išbuvo nepastebėtas ir buvo užmirštas. Tik šio dvidešimtojo šimtmečio pradžioje kiti mokslininkai (Correns, Tschermak, de Vries) kaip ir iš naujo atrado pavaldumo dėsnius. Jie, tie dėsniai, yra išvesti iš eksperimentų su kaikuriais augalais ir gyvuliais. Jais remiasi ir žmogaus pavaldumo teorija.

Kai vienacelis gyvis skįla pusiau, nėra nieko įstabaus, kad abi celėsdukterys turi visus celės motinos savumus. Kas kita daugiaceliai gyvūnai. Su savo paderme tokie gyvūnai yra susieti vienaceliais veisiamaisiais padarais. Tarp šitokios vienacelės užuomazgos ir daugiacelio išplytėjusio organizmo įsiterpia sudėtingas plytėjimo vyksmas, kurio metu paskiros celės ir celių grupės diferencijuojasi, ir tik po ilgo laiko ir didelio persitvarkymo vėl iškyla aikštėn tėvų ypatumai.

Aišku, kad ana vienintelė celė, kuri jungia tėvus su vaikais, turi turėti savyje polinkio pavidale, vadinasi, potencialiai, visa tai, kas plytėjimo metu vairuoja milijonų milijonus kartų pasikartojantį celių skilimą ir jų grupavimąsi į sudėtingiausius organus, ir kas naujai išplytėjusiame organizme vėl iškelia aikštėn visus viršinius tėvų ypatumus.

Iš to kyla klausimai: Kas yra tie polinkiai? Kame jie glūdi? Kuriuo būdu jie perduodami? Kas išlaiko jų pastovumą? Kuris jų santykis su apvaisymu ir redukciniu skilimu? Kuriuo būdu vyksta jų ryškėjimas organizmui plytint? Tatai yra vis aktualiosios herediteto mokslo problemos, kurių tuo tarpu dalis jau išaiškinta.

Kaip šitos problemos eksperimentiškai tiriamos, galima pavaizduoti vienu kitu pavyzdžiu.

---

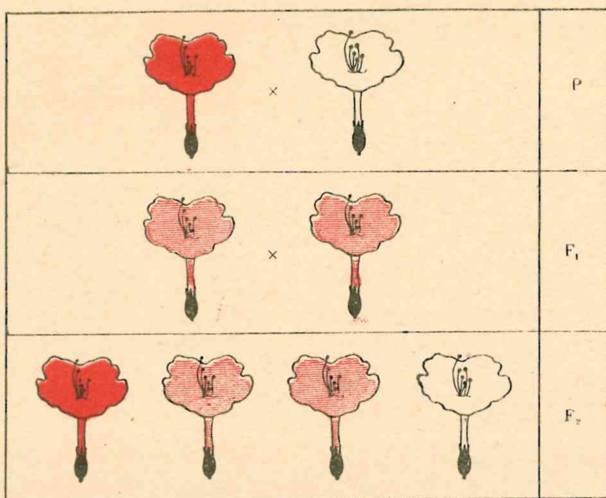
* Pagal pranešimą, laikytą Lietuvos Akių Gydytojų Suvažiavime 1934. XII. 8 ir Gydytojų Tobulinamuosiuose Kursuose 1935. I. 16.

Kur organizmo plytėjimas prasideda iš apvaisinto kiaušinio, tenai šitos organizmo užuomazgos sudaryme dalyvauja tėvas ir motina, duodami kiekvienas po vieną celę. Todėl reikia samprotauti, kad užuomazgoje kiekvienam viršiniam pažymiui yra du polinkiai: vienas iš tėvo, antras iš motinos. Atrinkus du tos pačios rūšies individus, kurių tik vienas vienintelis viršinių pažymių yra skirtingas, ir poruodami tokius individus, gausime naujų organizmų užuomazgas, turinčias polinkius tam pačiam pažymiui įvairiai pasireikšti. Pažiūrėsime vieno kito klasikinių pavyzdžių Mendel'io dėsniams pavaizduoti.

2. Tarpinis pavaldumo typas

(Hereditas intermedia)

Imsime du augalo *Mirabilis jalapa* individus, kurie skiriasi nuo vienas antro vieninteliu pažymiu — žiedų spalva. Vienas jų tegu bus raudonas, antras baltas. Ir vienas ir antras jų tegu bus grynos rasės, kilę iš tėvų vienodos spalvos, kitaip tariant, yra gavę iš tėvo ir iš motinos vienodą polinkį, vienodą geną, arba idą, žiedo spalvai.



1 pav. — Mendelio skilimas tarpiniame hereditete (Franceschetti).

Iš tėvo ir motinos veislinių celių (gametų) susijungimo pasidaro užuomazginė celė — zygota, paveldėjusi iš abiejų tėviškųjų celių polinkį (geną) tam tikram pažymiui. Kai šitie iš tėvo ir motinos paveldėtieji polinkiai yra vienodi, tuokart užuomazginė celė vadinama homozygota, šito vieno pažymio atžvilgiu grynos rasės.

Poruodami tokius grynarasius, arba homozygotinius, raudonžiedžius individus su grynarasiais baltažiedžiais (*P*—parenteral generation), pirmojoje kartoje (F_1 filial generation) gausime ružavais žiedais bastardus, arba hybridus, kurie žiedo spalvos atžvilgiu nebėra grynarasiai, bet stovi vidury tarp raudono ir balto (heterozygotai).

Poruodami dabar šituos heterozygotinius bastardus su vienas kitu, gausime antroje kartoje (F_2) mišrią giminę: dalis individų bus ružavais žiedais, dalis raudonais ir dalis baltais žiedais (1pv). Šitas susiskirstymas vyksta pagal tam tikrą matematinę formulę, būtent 25% visų individų bus panašūs į senelį, 25% į senutę ir 50% į tėvus. Tatai yra vadinamasis Mendel'io skilimo dėsnis. Jis bus juo tikslesnis, juo daugiau bus panašių padermių stebėta. Tasai dėsnis galima pavaizduoti suscheminus visą vyksmą šitaip (2 pav.):

P	raudona		balta
	RR	×	BB
	homozygota		homozygota
F_1		ružava	
	RB	×	RB
		heterozygota	
F_2	raudona	ružava	balta
	RR+	RB+RB+	BB
	homozygota	heterozygota	homozygota
	1 (25%) :	2 (50%) :	1 (25%)

2 pav. — Tarpinio herediteto schema (Mendel).

Kaip pirmiau sakyta, užuomazginė celė — zygota susideda iš 2 tėviškų gametų. Homozygotoje abidvi gametos vienokios. Tad imdami *Mirabilis jalapa* grynarasį raudonžiedį individą, jo zygota galima pavaizduoti raidėmis *RR*, o grynarasio baltažiedžio individo — raidėmis *BB*. Poravimo duomens vyksta pagal schemą, atvaizduotą 2-me pav.

Tuo būdu mišrinant bastardus, arba heterozygotus (*RB*×*RB*),) dalis padermės atgauna senelių ypatumus ir tampa homozygotais (*RR*,*BB* dėsningame santykyje 1 : 2 : 1.

Kartodami šitos kartos bastardų poravimą su bastardais gausime vėl tą patį homozygotinių ir heterozygotinių individų santykį, o poruodami homozygotinius su vienodais homozygotiniais gausime tik homozygotines pa- dermes, vadinamas grynąsias linijas (Johannsen) (3 pav.).

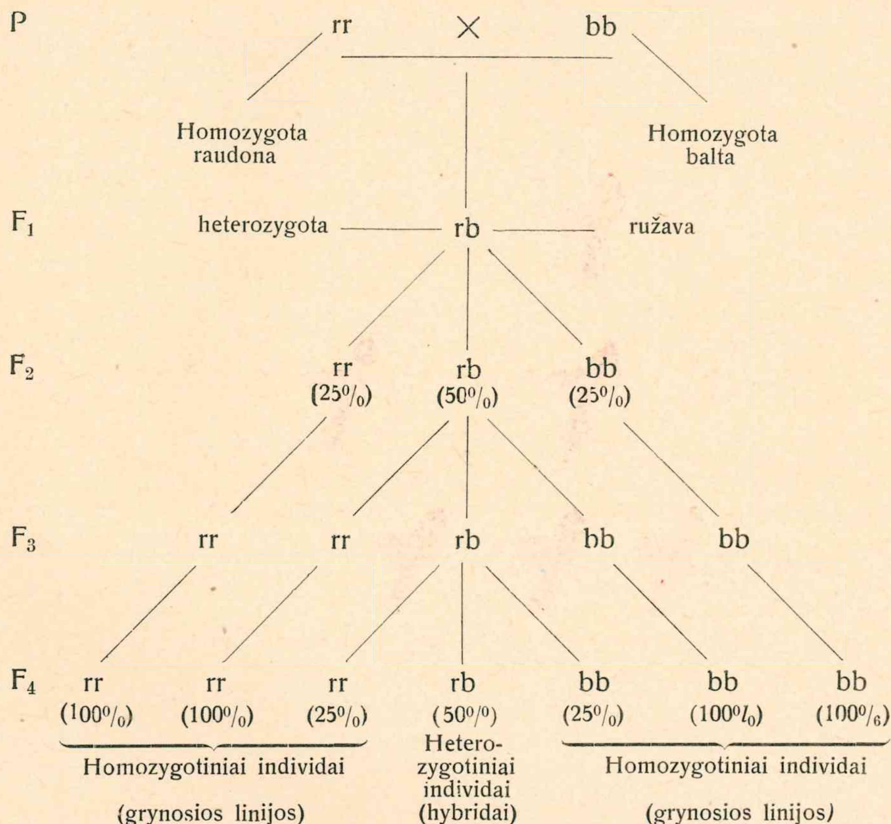
Kad šitoks pavaldumo aiškinimas yra teisingas, patvirtina duomens, gaunami poruojant bastardus atgal su tėvais. Čia gaunami santykiai, parodytieji 4-me paveikslėlyje.

Iki čia dėstytieji pavaldumo santykiai žiedų spalvos atžvilgiu vadinami tarpiniu pavaldumu (hereditas intermedia), nes čia tarp abiejų tėvų spalvos įsiterpia bastardai, arba hybridai, tarpinės spalvos žiedais („zeatypus“ *. Jie vadinami tarpiniais bastardais, arba tarpiniais hybridais. Jie nesudaro pastovaus varieteto, nes jų ainiuose grįžta tėvų ypatumai.

3. Dominantinis-recesyvinis pavaldumo typas (*Pisum*-typus)

Aukščiau aprašytame *Mirabilis jalapa* rosea × *Mirabilis jalapa* alba poravime bastardinė padermė turėjo savitą žiedų spalvą, iš kurios ji buvo lengva atskirti nuo tėvų. Tačiau ne visuomet šitaip yra. Daugumoje atsitikimų bastardinė padermė iš pažiūros nė kuo nesiskiria nuo tėvų. Pavyzdžiui imkime du *Antirrhinum majus* grynarasius varietetus — raudonžiedžius ir baltažiedžius: *P*=*RR* × *BB*.

* *Zea* — mais.



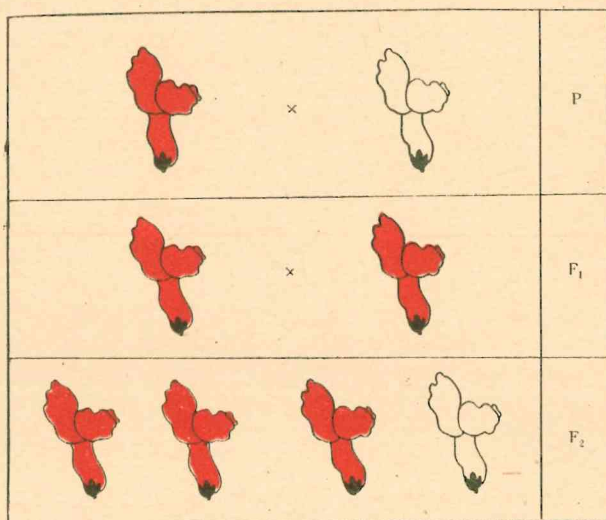
3 pav. — **Hybridų skilimas ir grynosios linijos** (Johannsen).
(*Mirabilis jalapa rosea* ir *alba*).

P	ružava RB heterozygota	× raudona RR homozygota
F_1	raudona RR+RR+	ružava BR+BR
	heterozygota 50%	homozygota 50%

P	ružava RB heterozygota	× balta BB homozygota
F_1	ružava RB+RB+	balta BB+BB
	heterozygota 50%	homozygota 50%

4 pav. — Mendel'io atgalinis poravimas.

Pirmojoje bastardinėje kartoje bus: $F_1 = 2\,RB$; visi individai bus raudonais žiedais, kaip vienas tėvų (5 pav.). Tokiu būdu bastardų negalima pažinti iš žiedų spalvos, jog jie bastardai, o ne grynarasiai.



5 pav. — Dominantinis-recesyvinis skilimas (Franceschetti).

Antrosios kartos padermėje bus šitoks vaizdas: $F_2 - RB \times RB = RR + RB + BR + BB$, kitaip tariant, bus 3 gėlės raudonžiedės ir 1 baltažiedė. Šitame atsitikime raudonoji spalva dominuoja; ji nustelbia baltąją spalvą. Heterozygotiniai individai gauna ne kurią tarpinę, bet dominuojamą spalvą, ir bastardai iš pažiūros atrodo tokie pat, kaip grynarasis raudonžiedis tėvas. Čia bastarde nežymu baltosios spalvos; ji yra kaip ir pasislėpusi, recesyvi, ir pasireiškia tiktai antrojoje kartoje, kurioje 25% visos padermės yra baltažiedžiai, o 75% pasilieka raudonais žiedais.

Pavaizduokime šituos santykius gametų formule. Dominuojantį paveldimąjį polinkį raudonai spalvai pažymėkime didžiąja raide *R*, o recesyvinį polinkį baltajai spalvai mažąja raide *b*. Abiejų grynarasių augalų formulė bus *RR* ir *bb*. Bastardai *Rb* su dominantiniu pažymiu *R* bus iš pažiūros vienodi su raudonžiedžiu

P	raudona RR × bb homozygota	balta homozygota
F_1	raudona Rb × Rb heterozygota	
F_2	raudona raudona balta RR+Rb+bR+bb homozygota heterozygota homozygota 3 (75%) : 1 (25%)	

6 pav. — Dominantinio recesyvinio skilimo schema (Mendel).

tėvu *RR*, taigi raudoni. Recesyvinis pažymys *b*, atskilęs, galės pasireikšti tiktai antrojoje kartoje (6 pav.).

Tokiu būdu, iš pažiūros, fenotypiškai, negalima pasakyti, ar raudonžiedis individas yra genotypinis, kitaip tariant, ar jis pagal paveldimuosius polinkius (genus) yra homozygotinis ar heterozygotinis dėl to, kad dominuojantis raudonosios spalvos genas yra nustelbęs polinkį baltajai spalvai. O baltažiedis individas tikrai yra homozygotinis, grynarasis, nes jei jame būtų raudonojo geno, tai būtų turėjęs pasidaryti raudonžiedis augalas.

Dominantinės spalvos individai tiktai paskesnėse kartose parodo, kurie jų buvo grynarasiai, o kurie heterozygotiniai bastardai, nes pastarųjų ainiuose pasireiškia Mendel'io skilimas, ir išauga recesyvinio pažymio baltažiedžiai augalai.

4. Polyhybridismas

Iki šiol mes svarstėme herediteto vyksmą, kai poruojamieji individai skiriasi tik vieninteliu paveldimuoju pažymiu (monohybridismas). Ne kitaip esti, kai jie skiriasi keliais pažymiais (di-, tri-, polyhybridismas). Tiktai santykiai tuokart atrodo dėl to komplikuotesni, kad paveldimieji vienetai, būdami savarankūs, vieni kitų nepriklausomi (nepriklausomoji genų segregacija), laisvai kombinuojasi gametose ir duoda didelį galimų kombinacijų skaičių.

Pavyzdžiui, imkime poruoti dvi žirnių rūšis *(Pisum sativum),* kurių grūdai skiriasi dviem viršiniais pažymiais, formos ir spalvos: vieni apskriti geltoni, antrieji kertuoti žali (dihybridismas). Pirmojoje kartoje visi grūdai bus apskriti ir geltoni. Kadangi bastarduose turi būti visi abiejų tėvų pažymiai, o vis dėlto visi grūdai apskriti ir geltoni, tai rodo, kad apskritumo ir geltonumo pažymiai yra dominantiniai, o kiti du pažymiai (kertuotumas ir žalumas) glūdi bastarduose pasislėpę latentiškai, arba recesyviškai. Antrojoje kartoje pasireiškia ir šitie recesyviniai pažymiai.

Iš viso antrojoje kartoje gali būti 16 įvairių kombinacijų. Iš jų 9 kombinacijose bus pasireiškę abudu dominantiniai pažymiai, 3 kartus bus spalvos dominantinis, formos recesyvinis pažymys, 3 kartus bus formos dominantinis ir spalvos recesyvinis pažymys ir pagaliau 1 kartą bus abudu recesyviniai pažymiai. Iš viso pasidarys kombinacijų santykis 9 : 3 : 3 : 1.

Juo didesniu genų skaičiumi skiriasi poruojamieji *P*- generacijos individai, juo daugiau bus F_2- kartos padermėje genų kombinacijos pavidalų. Dihybridisme antrosios kartos F_2 padermėje jau bus tik $^1/_{16}$ individų genotypiškai panašių į senelį ir $^1/_{16}$ panašių į senutę.

Paėmus poruoti dviejų rūšių individus su didesniu nepriklausomų paveldimųjų pažymių skaičiumi (polyhybridismas), antrosios kartos sudėtis pasidarys be galo komplikuota. Sakysim, jei tos dvi rūšys turi 10 skirtingų pažymių, antrojoje kartoje (F_2) pasidarys 2^{10} arba 1024 iš pažiūros skirtingų individų; o vidinių skirtingųjų genų susigrupavimų bus $(2^{10})^2$, arba milijonas su viršum. Tačiau ir šitame kombinatorinių galimybių gausume vis dėlto pritaikomi Mendel'io dėsniai: pažymių skilimas, dominancija, recesyvumas, skaitmeninis santykis ir tt.

Kadangi tokiais polyhybridismo atvejais iš viso kombinacijų gausumo tiktai 2 individai savo genais (vadinasi, genotypiškai) bus visiškai vienodi vienas su seneliu, antras su senute, tai poruojant gerokai skirtingų rasių individus pavieniai pažymiai, teoriškai imant, gali vėl pasireikšti („iššimendelėti“), tačiau galimybė gauti individą visiškai vienodą su pirminiu tėvu arba motina be galo maža.

Antra vertus, antrosios kartos individai pavienių pažymių atžvilgiu kartais nėra visiškai vienodi su seneliu arba senute tik todėl, kad iš pažiūros vienodi pažymiai gali pasidaryti iš kelių genų sąveiksmio (polygeninis pavaldumas). Pavyzdžiui, galima paminėti odos spalva, kuri pareina nuo daugelio paveldimų faktorių (Davenport). Sakysim, mulatai, pasidarę iš poravimosi negrų su baltaodžiais, paskesnėse kartose in praxi nebeduoda nei vieno nei antro pirminių tėvų typo. Antrosios kartos (F_2) individai kad ir atrodo stovį viduryje tarp juodo ir balto, tačiau daugumoje nebėra „gryni“ bastardai, o dėl genų pasiskirstymo vieni yra kiek pasvirę senelio, kiti senutės pusėn, ir tuo būdu dėl odos spalvos polygenijos jie sudaro tik tarpinius pavidalus, panašius į bastardus.

II. Cytologiniai herediteto dėsnių pagrindai

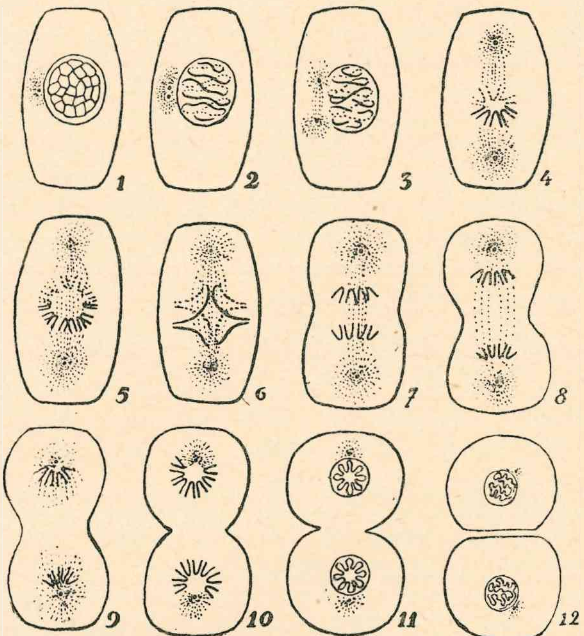
1. Fekondacijos anatomija ir fyziologija

Pastarųjų laikų optinės technikos ir mikrochemijos pažanga yra padėjusi įžvelgti į intymią veislinių celių strukturą ir į jos branduolio savumus.

Kaip žinoma, kiekviena celė susideda iš cytoplasmos, branduolio ir membranos. Branduolio karyoplasmos svarbioji sudėtinė dalis yra chromatinas. Greta branduolio guli centrosferos apsupta centrosoma.

Apie branduolio reikšmę celei galima spręsti iš merotomijos ir karyokinesio padarinių.

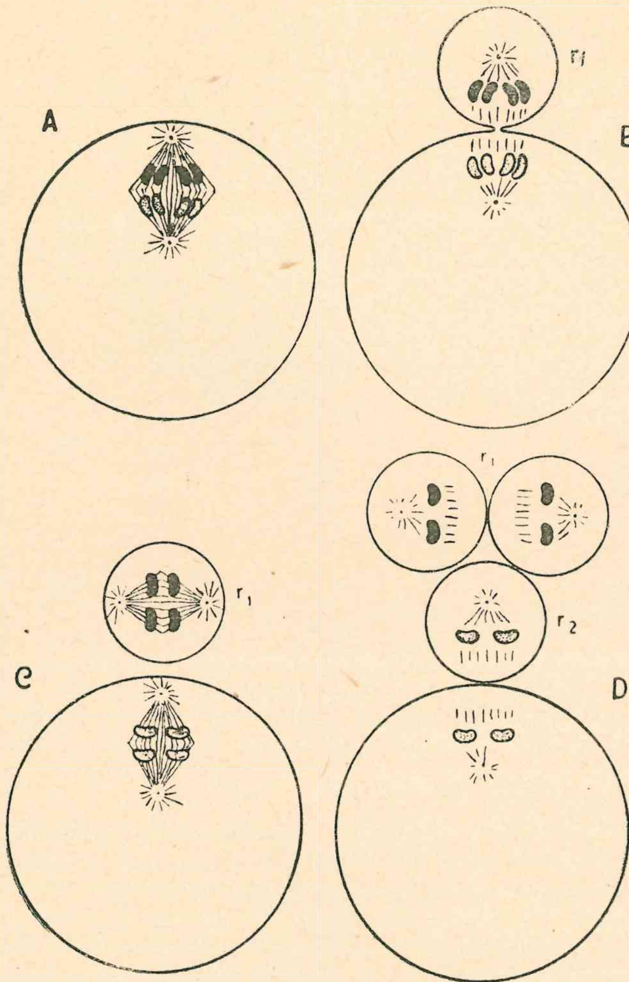
Merotomia. — Vienacelis gyvūnėlis (sakysim, protozojas *Gromia fluviatilis)* galima skalpeliu perpjauti taip, kad branduolys pasiliks vienoje dalyje. Tik šita celės dalis tegali toliau asimiliuoti maistą ir ataugt į normą, o kita celės dalis nunyksta.



7 pav. — Mitotinis celių skilimas (Perrier).

Karyokinesis. — Karyokinesy, arba mitotiniame celių skilime, vyksta įstabūs kitimai. Tam tikroje skilimo fazėje iš chromatino pasidaro siūleliai, kurie sutrūksta į atskiras kilpų pavidalo dalis — chromosomas. Chromosomų skaičius kiekvienai gyvulių ir augalų rūšiai yra pastovus ir charakteringas (pavyzdžiui, žmogaus celės turi 48 chromosomas, varlės 24).

Chromosomos skyla išilgai į dvi dalis, iš kurių tolimesnėse mitosės fazėse pasidaro du nauji branduoliai, kvalitatyviai identiški pirminiam branduoliui; cytoplasmai persiskyrus pusiau, pasidaro dvi naujos celės. Pastarųjų tiek branduoliai tiek protoplasma kvalitatyviai identiški pirminės celės protoplasmai ir branduoliui (7 pav.).



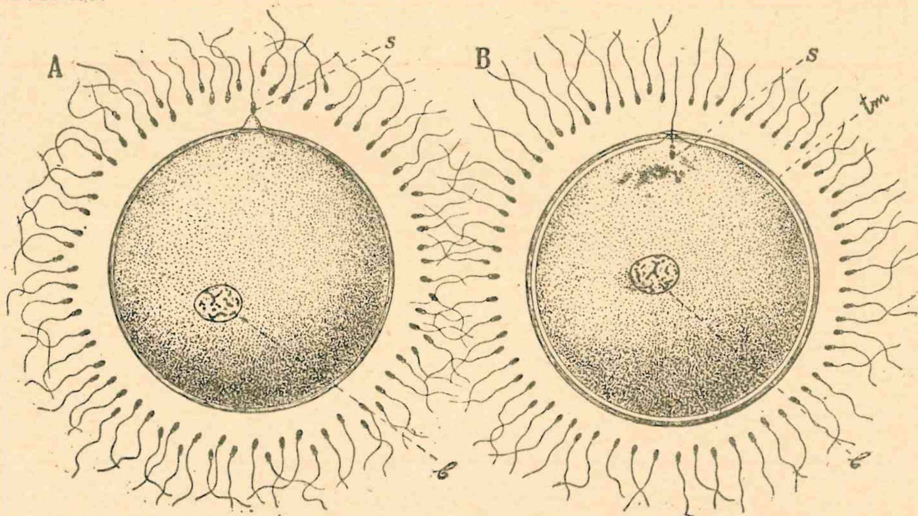
8 pav. — Moteriškosios lyties celės brendimo vyksmas (Meisenheimer).

Tuo būdu branduolys yra asimilacijos ir celių pavaldumo organas. Jis pagrindžia specifinius naujų celių protoplasmos savumus. Be to, jis yra ir apskritai pavaldumo organas. Tai matyti iš lytinės reprodukcijos eigos, kurioje iš susiliejusių į krūvą dviejų specifiškai ir labai skirtingai diferencijuotų gametų (spermatosoma ir ovulum) formuojasi naujas individas. Vienu atžvilgiu abi lytinės gametos yra vienodos, būtent, kad tiek spermatosomai, tiek kiaušinėliui bręstant įvyksta du kartu pagrečiui nepilnas lytinių celių skilimas, po kurio subrendusiose gametose lieka tik pusė chromosomų skaičiaus (haploidinė chromosomų garnitura). Tatai yra vadinamasis redukuotinis skilimas (8 pav.).

Susiliejus į krūvą lytinėms tėvo ir motinos gametoms su jų redukuotiniais branduoliais (pronucleus), morfologiniu atžvilgiu pasidaro

viena apvaisinta celė — zygota, kurios branduolyje pasidaro pilnų chromosomų skaičius (vadinamoji diploidinė chromosomų garnitura) (9-10 pav.).

Fyziologiniu atžvilgiu spermatosoma duoda impulsą pradėti naujam individui darytis. To impulso veikimas trunka visą plytėjimo laikąa ir plytėjimą nulemia taip, kad naujasis individas užauga su tėvo ir motinos ypatumais. Šitas tėvų ypatumų perėjimas į ainius ir yra pavaldumas, arba hereditetas. Herediteto faktorium yra lytinės celės, ekvivalentinės tų celių dalys, būtent pronucleus arba, dar tiksliau, branduolio chromosomos. Tad ne kur kitur kaip chromosomose reikia ieškoti paveldimųjų pažymių buveinės.



9 pav. — Moteriškosios lyties celės apvaisinimas (Günther).

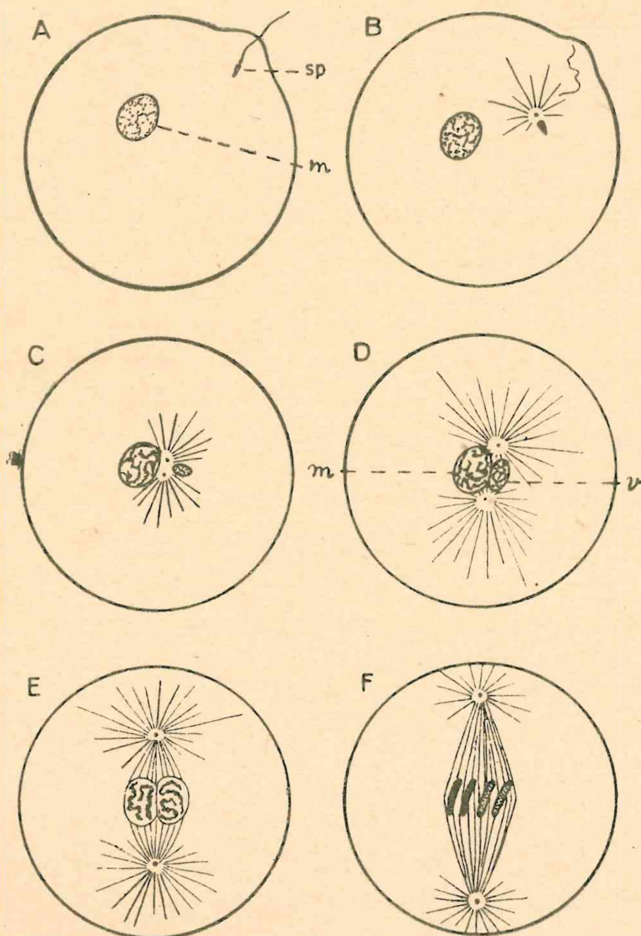
Kadangi paveldimųjų pažymių skaičius dažnai esti daug didesnis negu veislinėje celėje chromosomų, tai reikia samprotauti, kad su kiekviena chromosoma gali būti susieta daugiau negu vienas paveldimasis genas.

Baur'as lygina branduolinį siūlą su grandine ir kiekvieną chromosomą įsivaizduoja sudėtą iš didesnio ar mažesnio skaičiaus dalių — chromomerų, su kuriomis susieti paskiri genai.

2. Lyties pavaldumas

Lytingų organizmų susiskirstymas pagal lytį eina Mendel'io dėsniais. Viena lytis gali būti traktuojama kaip vienodų lytinių gametų susijungimo vaisius — homozygota, antra kaip nevienodų gametų vaisius — heterozygota.

Iš tikro, lytinėse celėse ne visos chromosomų poros yra vienodos, homologinės. Vienoje poroje abi chromosomos esti skirtingos (xy) arba toje poroje vienos chromosomos (y) stinga. Šita tatai skirtingoji chromosomų pora ir nulemia būsimojo gemalo lytį. Imkime, pavyzdžiui, musikę *Drosophilą*. Jos celių branduolyje yra 4 chromosomų poros. 3 poros abiejų



10 pav. — Zygotos darymasis (M e i s e n h e i m e r).

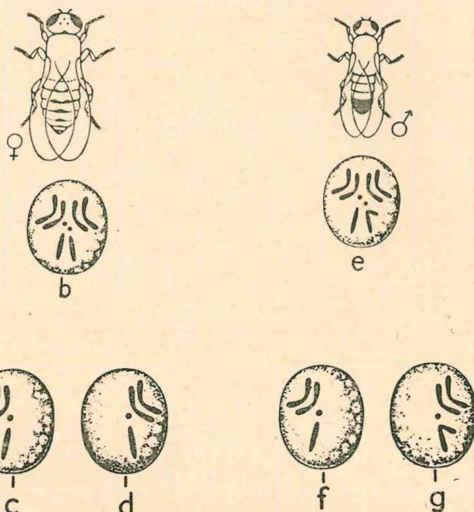
lyčių vienodos, o ketvirtosios poros patelių chromosomos vienodos, o patinėlių skirtingos, būtent, viena *(x)* chromosoma tiesi, o antroji *(y)* lenkta kaip kablys (11 pav.).

Veislinėms celėms bręstant, per redukuotinį skilimą iš drosofilos *(x x)* pasidarys visi (100%) kiaušinėliai vienodo chromosomų sąstato *(x)*, o iš spermatocytų *(x y)* pasidarys 50% visų spermatosomų *x* pavidalo ir 50% *y* pavidalo. Spermatosoma *x*, apvaisinusi kiaušinėlį *x*, duoda moteriškos lyties užuomazgą *x x*, o spermatosoma *y*—vyriškos lyties užuomazgą *(x y)*.

Kadangi abiejų pavidalų spermatosomos turi vienodus šansus apvaisinti kiaušinėlį, tai ir lyčių santykis kiekvienoje kartoje esti maždaug vienodas, kaip matyti iš M e n d e l'io atgalinio poravimo formulės (ž. aukščiau).

Kitas pavyzdys. Insekto *Blatta germanica* spermatocyte yra neporinis chromosomų skaičius 2n + 1, ovocytoje porinis 2n (12 pav.).

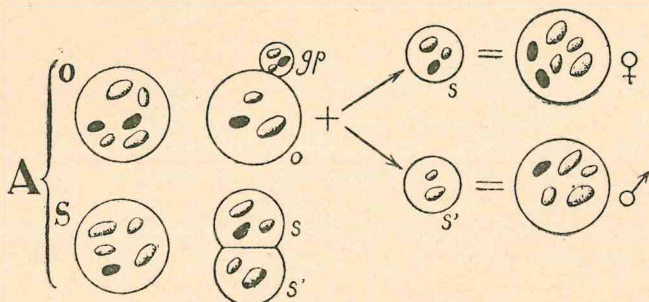
Per redukuotinį skilimą spermatosomų pasidarys dvejopų: vienose bus porinės chromosomos *n*, kitose neporinės chromosomos *n* + *1*. Apvaisinti kiaušinėliai taip pat bus dvejopi: vieni turės 2n chromosomų, kiti 2n + 1; iš pirmųjų išaugs tik patelės, iš antrųjų tik patinėliai.



11 pav. — Drosofilos lytinių celių chromosomos (K a h n). *b* — Drosofilos patelė ir jos lytinių celių chromosomos; *e* — patinėlis ir celių chromosomos; *c d* — kiaušinėlių chromosomos; *f g* — spermatosomų chromosomos (*f* — chromosomos *x*., *g* — chromosomos *y*).

Kaip čia paminėtųjų pavyzdžių *(Drosophila, Blatta)*, taip pat ir augalų, žinduolių ir žmogaus vyriškieji individai lytinių chromosomų atžvilgiu yra heterozygotai, o pleštakių ir paukščių, atžagariai, heterozygotai yra moteriškieji individai.

Chromosomos, nulemiančios užuomazgos lytį, vadinamos g o n o c h r o m o s o m o m i s. Jos yra kitu atžvilgiu įdomios. Su gonochromosoma, be lyties faktoriaus, gali būti susietas dar kuris kitas genas, sakysim, kuri patologinė anomalija. Iš to pasidaro s u s i e t a s s u l y t i m i p a v a l d u m a s. Kuri yra medžiaginė genų prigimtis ir kuriuo būdu jie vienokia ar kitokia linkme vairuoja zygotos plytėjimą, nieko tikra dar nežinoma.



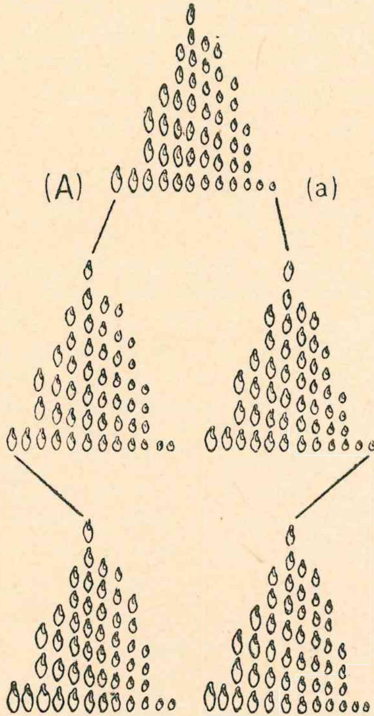
12 pav. — *Blatta germanica* patelės *(o)* ir patinėlio *(s)* lytinių celių chromosomų sehema (v a n D u y s e).

III. Variabilitetas

Pradžioje buvo sakyta, kad vienos kilmės vaikų tarpe pasitaiko didelis skirtingumas. Šitam skirtingumui yra kelios priežastys:

1. K o m b i n a c i j a (m i x o v a r i a t i o). — Tatai reiškia, kad paveldimieji abiejų tėvų pažymiai savitarpyje kombinuojasi pagal aukščiau išdėstytus M e n d e l'io dėsnius.

2. Modifikacija (paravariatio). — Ji pareina nuo visų nepaveldimųjų įtakų, kurios lemiamai veikia individo plytėjimą. Visų svarbiausiosios čia yra išorinės aplinkybės, kuriomis organizmui tenka augti. Vienos jų įtakoja tam tikrą pažymį (pavyzdžiui, infusorijos Paramaecium ūgį) teigiamai, kitos neigiamai. To įtakojimo vaisius esti toks, kad visų dažniausiai bus vidutiniškasis ūgis, o kraštutinumai bus reti. Iš gautųjų dažnumo skaičių galima išvesti variacijų kreivė, kuri idealiniu atveju yra identinė su binominaline kreive.



13 pav. — *Paramaecium'o* atrankos duomenų schema (Baur). Paties didžiojo *(A)* ir paties mažojo *(a)* individo ainių sąstata vienoda.

Binominališkai susiskirstyti kurio pažymio atžvilgiu gali ir genotypiškai mišri populacija. Sakysim, žmogaus ūgis svyruoja į vieną ir į antrą pusę nuo vidutiniškojo dydžio, ir atskirų ūgio dydžių dažnumas duoda binomalinio tipo variantų kreivę (Quetelet).

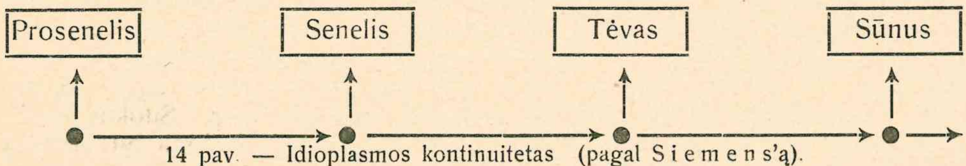
Paravariacijos esmė yra ta, kad individas iš pažiūros darosi kitoks, bet jo idioplasma, t. y. toji celės dalis, kuri pagrindžia hereditetą, nepasikeičia. Naujų genų nepasidaro. Jei, sakysim, atskirsim iš idioplastiškai vienodos *Paramaecium'o* kulturos patį didįjį ir patį mažąjį individą, ir kiekvieno jų padermę palyginsime, tai matysime, kad jos nuo viena antros nesiskiria, kad kiekvienoje jų yra vienodi didelių, mažų ir vidutinių individų (13 pav.).

3. Mutacija (idiovaratio). Mutacija yra staigus paveldimųjų pažymių (idioplasmos) pakitimas, kuris neturi nieko bendra su hybridizacija ir jos padariniais, būtent, su miksovariacija.

Tos pačios generacijos vienas kuris individas skiriasi nuo tėvų naujais pažymiais, kurie paveldimai pasilieka ir jo ainiams, vadinasi, atsirado naujų genų.

Idioplasma yra labai pastovi, gal dėl to, kad, pagal Boveri, ji ateina tiesiog iš zygotos.

Weismann'o teigtasis idioplasmos kontinuitetas patvirtintas eksperimentiškai ir cytologiškai. Jis galima įsivaizduoti kaip tiesioginė idioplasmos srovė iš kartos į kartą, o iš tos srovės iškyla čia prosenelis, čia senelis, čia tėvas, sūnus, anūkas ir t. t. (14 pav.).



14 pav. — Idioplasmos kontinuitetas (pagal Siemens'ą).

Tačiau fylogenetiniu atžvilgiu reikia manyti, kad idioplasmos pakitimas yra galimas, nes kitaip nebūtų evolucijos. Visas sunkumas, kad kiekvieno naujai iškilusio pažymio atveju negalima tikrai žinoti, ar jis nėra buvęs seniau kurio recesyviškai ar kitaip kaip nustelbto geno pavidale, tik negalėjęs išeiti aikštėn.

Vis dėlto yra nemaža duomenų tvirtinti, kad mutacijų būna (Baur, Morgan ir kt.). Tik jų priežastis dar neišaiškinta.

Įgytinių pažymių hereditetas. — Su mutacijų klausimu yra glaudžiai susijęs įgytinių pažymių pavaldumo klausimas. Viena aišku, kad tik tie savumai arba pažymiai yra paveldimi, kurie pareina nuo daiginių celių idioplasmos („Keimplasma") pakitimų. O įgytiniai pažymiai liečia tik šiaip kūno celes (somatines celes). Tad klausimas, ar somatinių celių pakitimai, arba, trumpai sakant, soma turi įtakos daiginėms celėms?

Eksperimentiškai (röntgeno, radijo, temparaturos poveikio įtakoje) yra gauta paveldimų pakitimų, panašių į mutacijas (Goldschmidt, Jollos, Müller, Mavor, Fischer, Standfuss ir kt.).

Tatai sako, jog viršiniai faktoriai (peristasis) gali turėti įtakos idioplasmai. Paprastomis, maždaug fyziologinėmis gyvenimo sąlygomis panašios mutacijos gali būti tokios mažos, jog ir per visą kartų eilę jos sunku būtų pastebėti. Bet žemės istorijos perspektyvoje sunkiai įsivaizduotinių aplinkos faktorių įtakoje per milijonus metų galėjo iš begalinės smulkučių specifine linkme pakrypusių mutacijų gausybės pasidaryti ir rūšies pakitimas.

Šiaip ar taip, mendelizmas visiškai neprieštarauja rūšių evolucijai. Jos kauzaliniame aiškinime tiek Lamarck'o, tiek Darwin'o teorijos šalininkai randa mendelizme savo pažiūroms argumentų, o pačių mendelistų tarpe yra linkusių ypačiai į Darwin'o pažiūrą (Bateson, Goldschmidt ir kt.).

IV. Mendel'io dėsnių pritaikomumas žmogui

Visi gyvi organizmai, tiek augalai, tiek gyvuliai, tiek patsai žmogus susideda iš tos pačios gamtos elementų, būtent iš celių. Jų veiklą normuoja vienas bendras dėsnis — gyvybė. Pavaldumas yra vienas gyvybės reiškinių. Nors pavaldumo, kaip ir pačios gyvybės, esmė vis dar tebėra neišspręsta mįslė, tačiau reikia samprotauti, kad žmogui pavaldumas seka tais pačiais dėsniais, kaip ir augalams su gyvuliais. Tik sąlygos čia daug sudėtingesnės. Visų pirma čia negalima vartoti eksperimentinio poravimo. Antra, žmonių rasės susideda iš labai mišrių heterozygotinių populacijų, visi žmonės yra labai sudėtingi polyhybridai ir jų poravimosi vaisius be galo sunku įvertinti. Paskiau, didelė normalinių rasės pažymių dalis pareina nuo daugelio genų, o tokia polygenija duoda didelį kombinacijų įvairumą ir tuo sunkina biologinę pavaldumo analyzę, juo labiau, kad vienos žmonių poros padermė paprastai esti per maža visoms galimoms kombinacijoms pasireikšti. Kai šeimoje tėra du vaikai, pažymiai negali suskilti pagal formulę 3 : 1 (monohybridinis, dominantinis-recesyvinis pavaldumas). Šitokiu atveju gali nebūti nė vieno recesyvinio atsitikimo, o pripuolamai gali būti ir abu

vaikai su recesyviniu pažymiu. Vis dėlto prileisdami, kad Mendel'io dėsniai gali būti taikomi ir žmogui, remdamiesi analogijomis, galime daryti iš biologų konstatuotų duomenų įdomių ir svarbių išvadų; svarbių ypačiai todėl, kad kai kurios anomalijos ir ligos taip pat yra paveldimos, ir jų pavaldumas seka tais pačiais biologiniais dėsniais, kaip ir normalinių pažymių pavaldumas.

Pavaizduosime tatai tokia schema: Tebūnie *D* dominantinis pažymys ir *r* recesyvinis; gametos bus dvejopos, *D* ir *r*, o zygotos trejopos, *DD*, *rr*, ir *Dr*. Dėl to, kad *D* dominuoja, homozygota *DD* nebus galima atskirti nuo heterozygotos *Dr*. Sekant Mendel'io dėsniais, kombinacijų gali būti štai kurių:

	Kai *D* yra yda.	Kai *r* yra yda.
$DD \times DD = DD$ 100 %	100 % ydingų individų	100 % normalių individų
$DD \times Dr = DD + Dr$ 50 % 50 %	100 % ydingų individų	100 % normalių individų
$DD \times rr = Dr$ 100 %	100 % ydingų individų	100 % normalių individų
$Dr \times Dr = DD + Dr + rD + rr$ 25 % 50 % 25 %	75 % ydingų individų	25 % ydingų individų
$Dr \times rr = Dr + rr$ 50 % 50 %	50 % ydingų individų	50 % ydingų individų
$rr \times rr = rr$ 100 %	100 % normalių individų	100 % ydingų individų

Kaip iš schemos matyti, kai patologinis pažymys paveldimas dominantiniu būdu (*D*), ydingų individų bus pirmojoje hybridų kartoje (*F* 1):

100 % kombinacijose $DD \times DD$, $DD \times Dr$, $DD \times rr$;
75 % „ $Dr \times Dr$;
50 % „ $Dr \times rr$.

Kai patologinis pažymys paveldimas recesyviškai (*r*), pirmojoje hybridų kartoje ydingų individų bus:

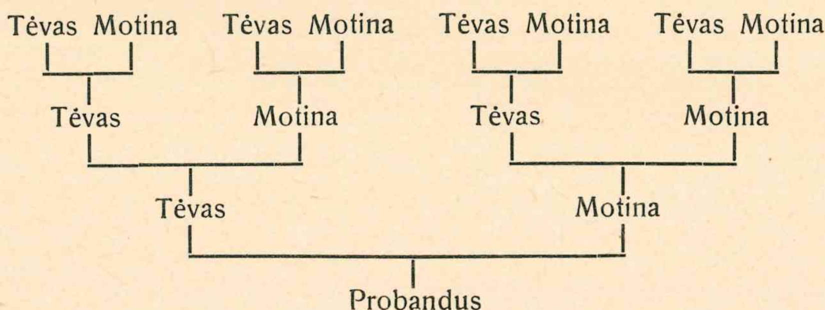
100 % kombinacijoje $rr \times rr$;
50 % „ $Dr \times rr$;
25 % „ $Dr \times Dr$.

Dėl anksčiau išdėstytų aplinkybių žmogui pavaldumo proporcijų santykiai negali pasireikšti tuo tikslumu, kaip čia sakyta. Viena aišku, kad dominantinis pažymys gali pasireikšti vaikams tik tuokart, jei jį turėjo bent vienas jų tėvų. O recesyvinis pažymys gali pasireikšti vaikams ir iš normalių tėvų, jei abu jie turėjo tą pažymį latentinėje būtyje, paveldėję jį iš protėvių.

V. Ligūstų polinkių pavaldumas

Jau buvo minėta, kad rasinių pažymių paprastai esti sudėtingas genotypinis pagrindas (polygeninis), ir kad todėl jų pavaldumas itin painus. Ligūstų polinkių pavaldumo eiga daug paprastesnė, nes jų pavaldumo faktoriai paprastai susideda iš pavienių genų (monogeniniai). Akis yra pats svarbusis organas paveldimoms ligoms tirti, nes dėl strukturos smulkumo, kad ir mažas pakrypimas pasireiškia akies funkcijos sugedimu, ir toks pakrypimas dažnai galima net kiekybiškai matuoti.

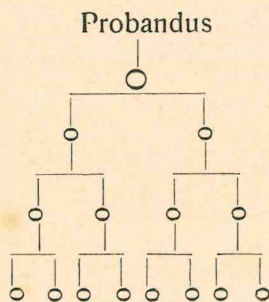
Žmogui pavaldumo duomens tenka tirti genealoginiu būdu, nes tik tuo būdu tegalima išaiškinti bet kurios anomalijos dažnumas ir dėsningumas giminių tarpe. Tam reikalui tenka vaduotis genealoginiais medžiais, kurie tiriamajam asmeniui (probandui) reikia sudaryti iš visų tėvo ir motinos pirmatakų (ascendentinė tabelė, arba *A*-tabelė (15 pav.)



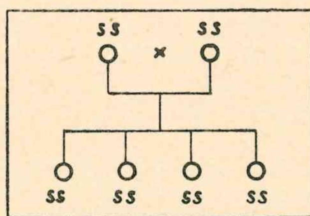
15 pav. — Ascendentinė genealogija (*A*-tabelė pagal Siemens'ą).

ir iš visų to asmens (probando) ainių (descendentinė tabelė, *D*-tabelė (16 pav.).

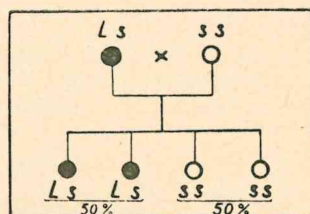
Ligūstieji polinkiai paveldimi vienodu būdu kaip ir normalieji pažymiai.



16 pav. — Descendentinė genealogija (*D*-tabelė).



Abu tėvai sveiki.



Vienas tėvų ligonis.

17 pav. — Dominantinio herediteto schema. O sveikas (*ss*); ● ligonis (*Ls*).

1. Dominantinis pavaldumas

Žymint dominuojančio ligūsto polinkio geną didžiąja raide L ir normos geną mažąja raide s, pavaldumo eiga galima pavaizduoti formule: $Ls \times ss = Ls + Ls + ss + ss$ arba genealoginių medžių schemomis (17 pav.).

Kaip iš schemos matyti, dominantinei ligai pasireikšti gana vieno „ligūsto" geno. Liga gali pereiti vaikams tik iš nesveikų tėvų. Sveikų tėvų ir vaikai sveiki. Kai vienas tėvų ligonis, 50% jo vaikų bus ligoniai, o kita 50% sveiki. Tačiau tikrumoje atsitinka nukrypimų iš šitų procentinių santykių. Be to, neretai atsitinka, kad kuri dominantiškai paveldimoji liga vieną kartą aplenkia arba „peršoka" (netaisyklingoji dominancija). Priežastys dar ne visos žinomos.

Iš dominantiškai paveldimųjų anomalijų ir ligų paminėtinos šios: psychopatijos, mikčiojimas, Huntington'o chorea, raumenų dystrofija, paralysis agitans (parkinsonismas), paralysis spinalis spastica, Basedow'o liga, pirštų daugumas (polydactylia), pirštų ilgumas (arachnodactylia), pirštų trumpumas (brachydactylia), pirštų suaugimas (syndactylia), Dupuytren'o kontraktura, plikė (alopecia), kurtumas, vokų nudribimas (ptosis), paralytinis žvairumas (ophthalmoplegia externa), rainelės anomalijos (aniridia, coloboma iridis), lęšiuko anomalijos (cataracta), glaukoma ir kt.

2. Recesyvinis pavaldumas

Recesyviškai paveldimajai ligai pasireikšti reikia, kad abudu zygotos genai būtų „ligūsti". Pažymėję dominuojantį normalinį geną didžiąja raide S ir recesyvinį ligūstą mažąja raide l, pamatysime, kad ligonis tegali būti genų formulės ll, vadinasi, jis turi būti ligūstąjį polinkį paveldėjęs iš abiejų tėvų; kitaip tariant, tas genas turėjo būti abiejuose tėvuose.

Iš to reikia padaryti štai kuri išvada: Sakysim, abu tėvai heterozygotai (Sl). Iš pažiūros, fenotypiškai, jiedu normalūs, nes dominuojąs genas S nustelbia l. Bet kadangi jie abudu turi pasislėpusį ligūstą polinkį ir jį perduoda savo ainiams, tai jie vadinami perdavėjais, konduktoriais.

Tokių dviejų konduktorių vaikai susiskirstys pagal dviejų bastardų poravimo formulę: $Sl \times Sl = SS + Sl + lS + ll$; vadinasi, 25% visų vaikų bus normalūs homozygotai (SS), 50% normalūs heterozygotai, arba konduktoriai Sl, ir 25% ligoniai homozygotai (ll). Taigi, fenotypiškai sveikų ir ligonių santykis bus 3:1. Iš fenotypiškai sveikųjų heterozygotai (Sl) bus konduktoriai ir ligūstą polinkį neš toliau savo ainiams.

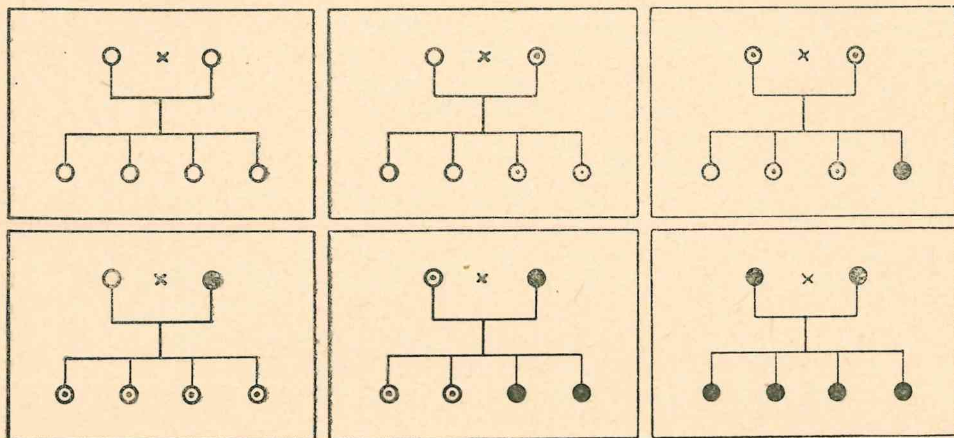
Iš susituokimo ligonio (ll) su sveiku (SS) visi vaikai bus heterozygotai konduktoriai (Sl) pagal formulę: $SS \times ll = Sl + Sl + Sl + Sl$.

Iš susituokimo konduktorio su ligoniu padermė bus pagal formulę: $Sl \times ll = Sl + Sl + ll + ll$.

Čia pasakytieji santykiai galima ryškiau pavaizduoti genealoginėmis schemomis (18 pav.).

Kaip iš genealoginių schemų matyti, recesyviškai paveldimosios ligos atveju gali atsitikti, kad nei ascendencijoje nei descendencijoje nebus surasta nesveikų giminaičių. O paties ligonio brolijoje dažnai atsitiks dar vienas kitas nesveikas brolis ar sesuo. Todėl, jei kurioje šeimoje ta pati anomalija pasikartoja keliems vaikams, galima įtarti, jog ji yra recesyviškai paveldima.

Kuo retesnė yra recesyvinė anomalija, tuo rečiau turės šansų jos konduktorius pripuolamai susituokti su kitu tokiu pat konduktoriu. Tik tuokiantis su giminaičiu gali dažniau atsitikti dviejų konduktorių pora, kurios vaikams liga galės pasireikšti. Todėl juo retesnė kuri liga, juo dažniau ji išeis aikštėn iš giminiškų tėvų (L e n z).



18 pav. — Recesyvinio herediteto schema.
O sveikas *(SS)*; ⊙ konduktorius (heterozygotinis *Sl*); ● ligonis (homozygotinis *ll*).

Iš r e c e s y v i š k a i paveldimųjų anomalijų ir ligų paminėtinos šios: idiotia amaurotica (pasitaiko beveik be išimties žydams), pseudosclerosis (W e s t p h a l - W i l s o n), schizophrenia (dementia praecox), albinismus (dėl prigimtinės pigmento stokos plaukai balti, rainelė šviesi, pro ją prasimuša rausva šviesa iš akies dugno), ichthyosis congenita, epidermolysis dystrophica, visiškas spalvų aklumas (achromatopsia totalis), akies plėtros anomalijos: jautakis (hydrophthalmus), akis nykštukė (microphthalmus), visiška akies stoka (anophthalmus), aplasia maculae luteae drauge su akių drebėjimu (nystagmus).

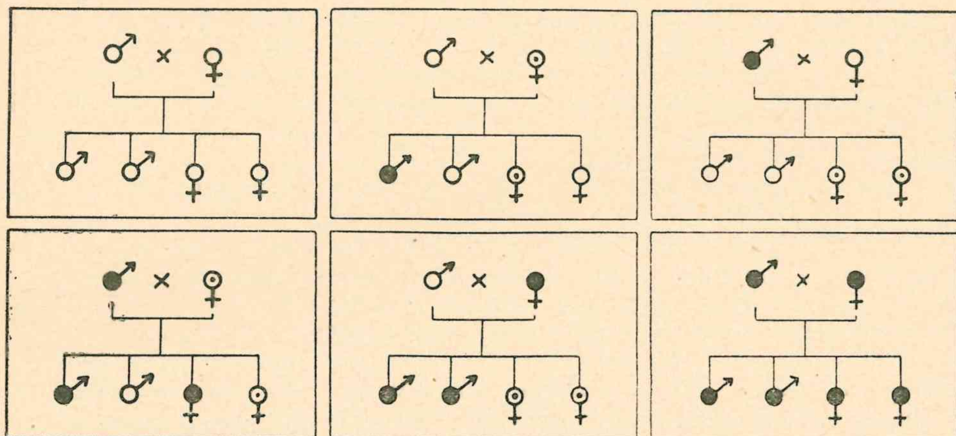
Kaikurios ligos eina nevienodai, vienur recesyviškai, kitur dominantiškai, kaip štai: ataxia spinalis (F r i e d r e i c h), ectopia lentis, glaucoma, retinitis pigmentosa, klumpa pėda (pes varus), išnirusi kulšis (luxatio coxae congenita).

3. Recesyvinis pavaldumas susietas su lytimi

Žmogaus, kaip ir aukščiau minėtosios drosofilos, moteriškoji lytis sėklinių chromosomų atžvilgiu yra homozygota (xx), o vyriškoji heterozygota (xy). Bet kuris susietas su lytimi polinkis galima žymėti x_1. Kadangi tas polinkis yra recesyvinis, tai jį nustelbia dominantinis genas x. Tuo būdu moterys su genais xx bus sveikos, xx_1 — konduktorės ir su x_1x_1 — ligonės. O vyrai su genais xy bus sveiki ir su x_1y — ligoniai. Vyrų konduktorių nėra.

Galimuosius santykius pavaizduoja genealoginių medžių schemos (19 pav.).

Klasikiškas su lytimi susieto pavaldumo pavyzdys yra daltonismas (raudonos-žalios spalvos aklumas). Kaip iš genealoginių schemų matyti, daltoniko tėvo ir normalios motinos bus visi sūnūs normalūs, visos dukterys konduktorės.



19 pav. — Recesyvinis hereditetas susietas su lytimi.

♂ sveikas vyras; ♀ sveika moteris; ♀ moteris konduktorė; ♂ vyras ligonis; ♀ moteris ligonė.

Iš konduktorės motinos ir normalaus tėvo bus pusė visų sūnų daltonikų ir pusė normalių, o dukterų pusė bus konduktorės ir pusė normalios.

Daltoniko tėvo ir konduktorės motinos bus pusė visų sūnų daltonikų ir pusė normalių, o dukterų pusė bus daltonikės ir pusė konduktorės.

Tėvas negali perteikti savo ligos sūnums. Daltonikas sūnus gali būti tik iš motinos daltonikės arba konduktorės.

Daltonikė duktė gali būti tik kai abu tėvai daltonikai, arba kai tėvas daltonikas, o motina konduktorė. Atsitinka retai, kad daltonikas susituoktų su daltonike arba su konduktore; todėl daltonismas tarp moterų pasitaiko retai, išviso apie 0,4 % visų moterų; tuo tarpu vyrų daltonikų yra apie 8 % visų vyrų.

Antra tokia recesyviškai paveldima ir su lytimi susieta liga yra haemophilia, kuri pasireiškia nesustabdomu kraujavimu įsipiovus, dantį išrovus, ar kurią operaciją padarius. E. Zahn'o romanas „Die Frauen von Tanno“, kuriame daromas tragiškas priekaištas moterims, kam jos perduodančios vyrams tokią mirštamą ligą, yra išgarsinęs Tanno kaimą Šveicarijoje, kur tuokiantis savybėje susidarė endeminis hemofilijos židinys. Pasak laikraščių, to hemofilikų kaimo merginos heroiškai pasiryžusios netekėti, kad jų tėviškėje išnyktų toji taip pavojinga liga (cit. pagal Iltis, p. 401).

Tos pačios rūšies paminėtinos dar šios ligos: atrophia n. optici (Leber), megalocornea, hemeralopia susieta su myopia, atrophia musculorum pseudohypertrophica (Gowers) ir kt.

4. Netaisyklingasis pavaldumas

Tenka stebėti genealoginiai medžiai, kurie analyzuojant ne iš karto pasako, pagal kurį typą konstatuotoji anomalija yra paveldėta. Priežastis gali būti daugeriopa. Visų pirma drauge su ligos polinkiu gali būti paveldimi s t a b d o m i e j i arba s k a t i n a m i e j i faktoriai, kurių pirmieji kliudo, o antrieji padeda ligai pasireikšti. Tokiais atvejais liga pareina nuo dviejų faktorių, taigi yra d i g e n i n ė (esti ir p o l y g e n i n ė).

Toliau, dominantinio pavaldumo atveju dominancijos ryškumas gali būti nepastovus, gali kitėti. Arba kuris paveldimasis polinkis gali įvairiai pasireikšti; pavyzdžiui, toje pačioje šeimoje gali būti vos žymus vyzdžio įlinkimas, coloboma iridis, aniridia ir microphthalmus.

Klaidinti gali vadinamasis h o m o c h r o n i n i s pavaldumas, kai dominantiškai paveldimoji liga pasireiškia tam tikrame amžiuje, o ne tuojau gimus. Paprastai tatai esti degeneratyviniai pakitimai iki tol normaliai funkcionavusiuose organuose arba atskirose jų dalyse. Priežastis, pagal G o w e r s'ą, būtų nepakankamas gajumas (abiotrophia). Prie tokios abiotrofinių degeneracijų rūšies priskaitomi ir senatviškieji pakitimai (V o g t).

Reikia samprotauti, kad abiotrofinėse degeneracijose vyksta ankstyba audinių involucija. Juo jaunesniame amžiuje tas vyksmas prasideda, juo svarbesni esti jo vaisiai. Šitą taisyklę gal visų ryškiausiai pavaizduoja amaurotinė idiotija, kurioje visuotinė centralinės nervų systemos degeneracija jau antraisiais — trečiaisiais amžiaus metais baigiasi mirtimi. Iš kitų homochroninių ligų paminėtina dar postnatalinė katarakta, paveldimoji glaukoma, paveldimosios akies dugno ligos (retinitis pigmentosa), degeneratio maculae luteae, atrophia n. optici (L e b e r), degeneratyviniai ragenos susirgimai (G r o e n o u w, H a a b, D i m m e r), paralysis agitans, dementia praecox, cyclophrenia.

Kai kurios homochroninės ligos neretai prasideda vis jaunesniame amžiuje negu pirmatakams (a n t i c i p a c i j o s reiškinys). R o h n e r'io atsitikime seneliui glaukoma prasidėjo 67 metų amžiuje, tėvui 19 metų amžiuje, o sūnaičiui jau 11 metų amžiuje.

Kai kuriais atvejais paveldimas yra tik polinkis ligai, o pati liga tepasireiškia tik iš pašalinės įtakos. Pavyzdžiui galima paminėti kad ir kirkšnio išvarža (hernia inguinalis).

Yra paveldimų ligų, kurios nesilaiko vieno kurio typo, ir daugiau tokių ligų, kurių pavaldumo pavidalas dar nepakankamai ištirtas, kaip štai: epilepsia, hysteria, myotonia atrophica, maniakalinė-depresyvinė protligė, sclerosis multiplex, paranoia, silpnaprotybė, diabetas, kretinizmas, struma, zuikio lūpa, akių žvairumas, myopija, nebylumas, xeroderma pigmentosum ir kt.

5. Prigimtinės ir paveldėtinės anomalijos

P a v e l d i m o s i o s anomalijos ir ligos, kaip aukščiau dėstyta, vienos esti iš gimtos dienos, o kitos pasireiškia vėlesniame gyvenime. Antra vertus, ne visos prigimtinės anomalijos būtinai yra paveldimos.

P r i g i m t i n i ų anomalijų atsitinka nemaža ir labai įvairių. Jos gali pasidaryti bet kuriuo gemalo brendimo laiku. Kuo anksčiau tokios anomalijos atsiranda, tuo jos esti svarbesnės, rimtesnės. Akių srityje, gali, saky-

sim, išplytėti akis nykštukė (microphthalmus) arba akies gali net visiškai nebūti (anophthalmus).

Apsigimus kūdikiui su kuria anomalija, ji nėra būtinai paveldima, idiotypinė, kitaip tariant, ne būtinai pareina nuo sėklinių celių savotiškų idioplasmos ypatumų.

Ne maža prigimtinių anomalijų pasidaro nuo gemalo aplinkumos (peristasio) veiksnių, pakenkusių jo plėtrą (paratypinės anomalijos).

Veiksniai, gadinantieji gemalo plėtros vyksmą, gali būti:

a) mechaniniai: motinos trauma nėštumo metu, ankšto amniono spaudimas arba amniotinių sijų veržimas;

b) fyzikaliniai: eksperimentiškai pašvitinus Roentgeno spinduliais gyvulio uterus gravidus galima padaryti gemalui įvairių plėtros anomalijų;

c) cheminiai: alkoholis;

d) parasitariniai: syfilis.

Iš paminėtų čia faktorių ypatingos reikšmės turi alkoholis ir syfilis. Ne būtinai reikia būti alkoholikui, vadinamam girtuokliui, kad vaikai būtų išsigimėliai. Kartais ir tiek pakanka, kiek paprastai jaunavedžių per vestuves išgeriama.

Idiotypinės anomalijos yra paveldimos, o paratypinės ne. Tik ne kiekvienu atveju lengva pažinti, ar turimoji anomalija yra idiotypinė, ar paratypinė. Pavyzdžiui galima paminėti paratypinis chorioretinitis syphilitica ir idiotypinis retinitis pigmentosa. Arba vėl kuri idiotypinė anomalija, paveldimoji recesyviniu būdu, gali heterozygotiniuose individuose per daug kartų pasilikti nepasireiškusi. Susitikus atsitiktiniu būdu dviem patologiniem determinantam (homozygota), anomalija vienoje kartoje staiga iškils aikštėn, ir ji per klaidą gali būti traktuojama kaip įgytinė (paratypinė) plėtros anomalija.

6. Letaliniai faktoriai

Paveldimųjų genų poveikio padarinys gali būti labai įvairus: vienais atvejais menka kurio požymio variacija, kitais lengvesnė ar sunkesnė liga, vėl kitais suiręs vaisiaus plytėjimas ir pagaliau mirtis, kuri gali ištikti embryoną (letaliniai faktoriai) arba naujagimį (subletaliniai faktoriai).

Žmogui yra žinoma visa eilė subletalinių genų. Vieni jų eina dominantiškai (brachyphalangia pagal Mohr'ą ir Wriedt'ą), kiti recesyviškai (ichthyosis congenita, idiotia amaurotica, xeroderma pigmentosum, glioma retinae).

Letaliniai faktoriai, gal būt, yra pati svarbiausioji antenatalinio mirtingumo priežastis.

7. Konstitucija

Konstitucijos mokslo sritis labai neaiški. Vienų mokslininkų imama vadinamosios „konstitucinės" ligos, kitaip tariant, ligos be lokalinio židinio (podagra, diabetas, nutukimas) arba ligos kylančios iš vidinių priežasčių.

Tačiau pastarųjų laikų patologinės anatomijos tyrimai yra radę daugeliui tokių ligų lokalinę priežastį (pavyzdžiui, inkretorinių liaukų susirgimą), ir toji priežastis dažnai turi sąryšio su hereditetu. O dėl vidinių

priežasčių tenka pasakyti, kad jų dalis yra paveldimojo arba idiotypinio pobūdžio, o kita dalis yra aplinkumos veiksnių pagrįsta, t. y. peristasinio pobūdžio.

Kiti autoriai ima konstitucijos mokslo pagrindan systematizuojamąjį principą. Medicinos istorijoje tokių principų yra buvę ne vienas. Apie būdinguosius konstitucijos typus, jų esmę ir jų savitarpius santykius ne maža naujų ir įdomių žinių galima rasti pastarųjų metų Kretschmer'io studijose. Tačiau nė viena konstitucinė systema negali būti pagrindu patogenesiui.

Taip pat neaiški ir konstitucijos sąvoka. Verschuer'is lygina organizmo (imamo fyziškai ir psychiškai) konstituciją su valstybės konstitucija. Vienur ir kitur vyrauja ne pripuolamumo, bet dėsningumo principas.

Pagal Kretschmer'į, konstitucija yra ne kas kita, kaip pastovi kūno būtis jo atsparumo atžvilgiu. Tuo būdu konstitucijos sąvoka, susieta su patologija, yra pagelbinė mediciniškojo galvojimo sąvoka. Ji naudinga gydytojui ypačiai prognosio reikalui.

Konstitucijos esmė pareina nuo paveldimųjų faktorių (genotypų) ir viršinių įtakų (peristasio) sąveiksmio. Peristasis nulemia arba pakeičia konstituciją šiomis aplinkybėmis: 1. Peristasio veikimas turi būti toks stiprus, kad įvyksta pastovus kūno atsparumo pakitimas (pavyzdys: myxoedema, pašalinus skydinę liauką). 2. Peristasinis poveikis ne perstiprus, bet ištinka kūną ypatingo jautrumo metu: *a*) smarkaus augimo metu (ankstybame embryonaliniame periode), *b*) kritusio atsparumo metu (po pripuolamos ligos arba badavimo ištikusi tuberkulozinė infekcija ir iš jos pasidariusi chroninė liga su pastoviu kūno atsparumo pakitimu).

Kas kita dispozicija. Medicinoje ji reiškia organizmo palinkimą ligai. Sakysime, yra tokių viršinių veiksnių, į kuriuos žmogus, kaip homo sapiens rūšis, reaguoja kitaip negu kitokios gyvų padarų rūšys. Pavyzdžiui, cholera serga tik žmogus; galvijų ir kiaulių maras žmogui nelimpa (grupinė dispozicija). Yra vėl ligų, kurios vienos charakteringos vaikams, kitos suaugusiems (amžiaus palinkimas), vienos vyrams, kitos moterims (lyties palinkimas). Pavyzdžiui, Huntington'o chorea yra suaugusių liga (30—45 mt.). Chlorozė yra moterų liga. Klumpa pėda (pes varus) atsitinka vyrams dukart dažniau negu moterims, o prigimtinis kulšies išnirimas moterims atsitinka 5—6 kartus dažniau negu vyrams.

Palinkimas tūloms ligoms gali pareiti ir nuo aplinkos poveikio, kaip štai klimato, geografinės vietos (lokalinis palinkimas), nuo bendrinių gyvenimo ir darbo sąlygų (socialinis, profesionalinis palinkimas).

Rasės patologija dar nėra pakankamai ištirta. Vis dėlto reikia manyti, kad su tam tikra rase gali būti susieta tam tikra organizmo konstitucija ir jo dispozicija kaikurioms ligoms (grupinė dispozicija). Pavyzdžiui, mongolai ir negrai retai teserga škarlatina. Diabetas, nervų ligos, glaukoma žydams atsitinka dažniau negu kitoms tautoms.

Senesnieji teigimai, kad bastardinės rasės esančios moraliniu ir intelektualiniu atžvilgiais menkos vertės, pasirodė neturį pagrindo.

8. Konsangvinitetas

Tėvų konsangvinitetas sveikose šeimose ipso facto nėra kenksmingas. Senovės Persijoje ir Egypte tuokimasis su saviškiais buvęs labai paplitęs. Žinoma yra Ptolomejų dynastija, kurios paskutinė atžala, Kleopatra, buvo kilusi iš susituokimų brolio su seserimi, kartotų per kelias kartas.

Tad konsangviniteto įtaka sveikose šeimose yra lygi nuliui. Ji yra nedidelė šeimose su dominantine yda ir svarbi šeimose su recesyviškai paveldima yda. Tatai aišku iš Mendel'io dėsnių. Recesyvinė yda pasireiškia tik homozygotiniams individams *rr*.

Kai ydingasis homozygotinis individas *rr* susituokia iš šalies, jo partneris greičiausiai bus normalus *DD*, ir vaikai tokios poros ($rr \times DD$) bus visi heterozygotai (*Dr*) su latentine yda, bet iš pažiūros normalūs.

Pirmosios kartos vaikai heterozygotai (*Dr*), susituokę iš šalies su sveiku partneriu, galės duoti kombinaciją: $Dr \times DD = DD\ (50\%) + Dr\ (50\%)$.

Tad pirmojoje kartoje visi individai turėjo latentinę ydą, o antrojoje kartoje jų skaičius sumažėjo iki 50%.

Šituo būdu latentiškai ydingų individų skaičius iš kartos į kartą vis bus mažesnis; juo tolyn juo vis mažyn eis šansai latentinei ydai iškilti aikštėn, susituokus dviem heterozygotom, iš kurių galėtų atskilti ydinga homo zygota (*rr*).

Ydingoji recesyvinė homozygota *rr* retai tetuoksis su taip pat ydingu savo giminaičiu; visi tokios poros vaikai paveldėtų tėvų ydą. Dažniau galėtų atsitikti ydingo *rr* individo susituokimas su latentiškai ydingu, bet iš pažiūros sveiku giminaičiu *Dr*. Pasidarytų: $Dr \times rr = Dr\ (50\%) + rr\ (50\%)$, ir 50% visų vaikų būtų su pasireiškusia yda, o kiti 50% su latentine yda.

Pagaliau, jei susituoktų du giminaičiai su latentine yda, pasidarytų: $Dr \times Dr = DD + Dr + rD + rr$; 25% visų vaikų būtų su manifestine yda, 50% su latentine ir 25% be jokios ydos.

Kada kenksminga konsangviniteto įtaka bus išnykusi?

Teoriškai latentinė recesyvinė yda gali eiti per kartų kartas. Nors kiekvienoje paskesnėje kartoje tokios latentinės ydos turėtojų eis vis mažyn, vis dėlto nebus visai išdilęs pavojus tai ydai pasireikšti, ir ji tikrai iškils aikštėn, kai latentinės ydos turėtojas susituoks su kitu tokios pat latentinės ydos turėtoju.

Tatai, žinoma, lengvai gali atsitikti tuokiantis savo giminėje. Tuokiantis su svetimu, kombinacija $Dr \times Dr$ atsitinka, kai patologinis pažymys *r* yra plačiai pasklidęs.

Kai homozygotiniai individai su recesyvine anomalija *rr* arba heterozygotiniai individai su latentine anomalija *Dr* tuoksis su savo giminės normaliniais individais *DD*, kitaip tariant, kai aiškiai ar latentiškai ydingieji asmens bus įlieję į savo šeimas daug sveiko kraujo, šansai pasireikšti anomalijai eis vis mažyn, ir tokio tuokimosi vaisius galų gale bus toks pat, kaip ir tuokiantis su svetimu.

Kadangi vaikų skaičius paprastai esti nedidelis, tai ne visos tėvo ir motinos determinantų kombinacijos gaus pasireikšti, ir kai ydingos šeimos nariai tuoksis tiktai su normaliais individais, recesyvinis pažymys ilgainiui išnyks.

Pirmąjį kartą pasireiškus kuriai recesyvinei anomalijai, reikia samprotauti, kad ji yra buvusi pirmatakuose. Dažnai nepavyksta susekti, kada tai yra buvę, nes anomalija galėjo per kelias kartas eiti latentiškai.

VI. Eugenikinė paveldimųjų ligų reikšmė

Eugenikos uždavinys yra kelti fyzinis, intelektualinis ir moralinis tautos pajėgumas.

Žmogaus savumai yra įvairių veiksnių vaisius. Vieni jų susidaro auklėjimo, mokslinimo, savų ir svetimų pastangų ir aplinkumos įtakoje. Kitiems savumams polinkis atsinešamas paveldėtas iš tėvų ir protėvių. Šitie paveldėtiniai savumai gali būti teigiami ir neigiami. „Žmogus paveldi iš savo tėvų ir protėvių ne tik sveikuosius, normaliuosius fyzinius ir psychinius savumus, bet ir nesveikuosius, anomaliuosius" (Blažys). Neigiamieji savumai pasireiškia įvairiomis fyzinėmis ir psychinėmis ydomis ir ligomis. Joms dirvą labai dažnai parengia alkoholizmas ir syfilis (Forel, Kraepelin, Lenz, Rüdin). Dėl paveldimųjų ligų dažnumo įsidėmėtini Lenz'o žodžiai, kuris, kalbėdamas apie esamąsias Vokietijoje sąlygas, sako: „Jei rūpestingai ištirtum didesnį šių dienų kulturingų žmonių skaičių, tai gal nerastum nė vieno, kuris būtų be ligūstų paveldimų polinkių". Tik laimė, kad jų eugenikinė reikšmė ne visų vienodai svarbi.

Visų didžiausios reikšmės kulturiniam žmonijos plytėjimui turi įvairios psychinės anomalijos, kurių didelė dauguma (apie 80%) yra paveldimos. Apie jų dažnumą mūsų krašte, Lietuvoje, galima nusimanyti iš to, kad iš 1000 naujokų pas mus atleidžiama nuo karo tarnybos 6,09 dėl psychinio defektingumo (iš jų 4,95 dėl silpnaprotybės ir 1,14 dėl psychinių ligų); be to dar 1,1 dėl mikčiojimo (kuris, be abejojimo, esti susietas su kitomis psychopatijomis), 0,95 dėl epilepsijos ir 2,25 dėl kitokių nervinių ligų (Blažys).

Iš paveldimųjų psychinių ligų dėl dažnumo įsakmiai paminėtinos šizofrenija (dementia praecox) ir maniakalinė-depresyvinė protligė (cyklophrenia).

Šizofrenija paveldima recesyviškai. Konsangviniteto reikšmę jai pavaizduoja įdomi Luxemburger'io statistika. Jis suskaičiavo karališkose Europos šeimose, kilusiose iš karaliaus Ludviko VIII, 40 šizofrenikų. Visi jie buvo kilę iš susituokusių giminių arba iš tėvų, kurių šeimose jau buvo buvę šizofrenikų. Jų tarpe buvo paskutinieji Bavarijos karaliai Ludvikas II ir Ottonas I.

Apskritai, paveldimųjų ligų reikšmė rasinei hygienai pareina nuo jų sunkumo ir nuo būdo, kuriuo jos paveldimos.

Dominantinės ligos plitimas dažnai aiškus ir paprastam žmogui. Kai liga sunki ir gręsia gyvybei arba egzistencijai, ji dažnai savaime eliminuojasi, nes tokiam ligoniui nelengva susirasti partneris tuoktis.

Pavojingesnės yra homochroninės ligos, kurios pradeda reikštis tik tam tikro amžiaus pasiekus. Joms savaime eliminuotis daug sunkiau, nes iki ligai pasireiškus jos turėtojas, būdamas iš pažiūros sveikas, gali jau turėti vaikų.

Recesyvinė liga turi rasei daug didesnės reikšmės negu dominantinė. Heterozygotiniams individams ji nepasireiškia, pasilieka per kartų kartas latentinėje būtyje ir todėl jos konduktoriai savaime neeliminuojasi. Jai iškilti aikštėn reikia, kad abu tėvai būtų konduktoriai. Tatai ypačiai lengvai gali atsitikti, kai abu tėvai giminės.

VII. Eugenikiniai patarimai

Eugenikinė etika reikalauja, kad ydingo pavaldumo žmogus nepaliktų savo ydos būsimoms kartoms, kad jis susilaikytų neužkrovęs savo ydų niekuo nekaltiems vaikams. „Teisė gyventi tebūnie visiems, sako Iltis, o teisė gyvybei duoti tebūnie tik tiems, kurie žinosi vaikus būsiant jiems dėkingus už suteiktą gyvybę".

Toji teisė gyvybei duoti vienur kitur pradedama normuoti istatymais, ydingiesiems asmenims radikaliai atimant ją sterilizacijos būdu. Labai nuoseklus ir griežtas eugenikinis įstatymas yra 1933 metais išleistas Vokietijoje. Kur tokio įstatymo dar nėra, gydytojų organizacijos stengiasi bent eugenikiniais patarimais kelti visuomenėje rasinės hygienos reikalą.

Kas reikia patarti klausiamam vedybų reikalu, pareina nuo ligos svarbumo, nuo jos reikšmės padermei.

Dominantinės ligos atveju patarimas lengva duoti, nes apsigimti rizikuoja visi vaikai. Todėl asmuo su sunkia dominantine yda (pavyzdžiui, glaucoma congenitum) tegu nesituokia. Jo sveikieji broliai ir seserys gali be baimės vesti ir tekėti, jei tik yda ne homochroninė.

Dominantinės homochroninės ligos atveju patarimas kartais itin sunku duoti ligai dar nepasireiškus. Iš pažiūros tokie žmonės atrodo sveiki, ir negalima žinoti, ar jie turi savyje paveldimąjį polinkį ar ne. Todėl nereikia leisti tuoktis nepasiekus amžiaus, kuriame tas polinkis išeina į ligą. Tik, deja, tas amžius ne visoms paveldimoms ligoms yra vienodas. Sakysim, paveldimoji silpnaprotybė galima pažinti jau mokyklinio amžiaus pradžioje arba dar anksčiau; epilepsija prasideda brendimo amžiuje; šizofrenija pradeda reikštis apie 20-tuosius metus, taip pat ir optinio nervo atrofija (Leber). Visais šitais atvejais asmuo, sveikas pasiekęs vedybinio amžiaus, bus jau išėjęs iš ligos pavojaus ir apytikriai gali būti traktuojamas kaip normalus.

Tačiau yra ir klastingų ligų. Sakysim, maniakalinė-depresyvinė protligė pradeda reikštis 4-toje arba 5-toje metų dešimtyje, taip pat Hungton'o chorea, o parkinsonismas dar vėliau, tik į 6-tos dešimties pabaigą. Savaime suprantama, kaip svarbu būtų šitie slaptieji ligos polinkiai iš anksto atspėti iš tam tikrų kūno savumų.

Asmuo su sunkia recesyvine liga taip pat tegu nesituokia. Kad ir sveiki atrodys jo vaikai, tačiau visi jie bus konduktoriai. Pavojus yra tas, kad jei kuris tokių konduktorių šitoje ar paskesnėse kartose susituoktų su kitu tokiu pat konduktoriu, tai vėl būtų ydingų vaikų.

Fleischer'is eina dar toliau. Jis neleidžia tuoktis ne tik pačiam ligoniui su recesyvine yda, bet ir jo visiems vaikams, ir jo broliams bei seserims, ir tuo būdu nori radikaliai eliminuoti visus recesyvinio polinkio konduktorius. Praktikoje tatai būtų sunku įvykdyti. Vis dėlto gydytojas turėtų tokiu atveju paaiškinti, kad tasai polinkis anksčiau ar vėliau gali vėl iškilti aikštėn.

Siemens'o manymu, recesyvinei ligai eliminuotis galėtų padėti giminių vedybos. Tuokiantis savybėje recesyvinės ydos greičiau išeitų aikštėn ir tuo būdu rasė per kelias kartas nusivalytų nuo recesyvinių gar-

gažių. Tačiau tiesioginis tokių vedybų vaisius būtų toks, kad iš karto padaugėtų ydingų žmonių. Todėl Fleischer'is ir k. pataria giminėms nesituokti, jei tik jų šeimoje buvo girdėti ką buvus apsigimus su yda. Kad ir nebūtų buvę paveldimos ydos girdėti, vis dėlto reikia paaiškinti, kad tuokiantis savybėje gali vienam kitam vaikui „išsimendelėti" kuri recesyvinė yda, nes ji gali per daug kartų laikytis latentiškai, ir šeima gali apie ją nieko ir nežinoti.

Susietos su lytimi ydos paprastai esti recesyvinės; ydingasis asmuo sunkios ydos atveju tegu neveda. Kadangi visos jo dukterys ir pusė visų seserų yra konduktorės, tai ir jos tegu neteka.

* * *

Akimis apmetus visa, kas viršum sakyta, tenka pabrėžti, kad visas čia suminėtų idejų gausumas yra glaudžiai susietas su Mendel'io vardu.

Gregor Johann Mendel'is, Moravijos ūkininkų sūnus, iš mažens pamėgęs daržininko darbą ir gėles, pasirinkęs kuklų vienuolio gyvenimą, praleisdamas laisvąsias valandas vienuolyno darže ir gėlyne, susidomėjo gėlių savumų kitimais ir, ėmęs tirti tų kitimų sąlygas, padėjo tvirtą pagrindą biologinio herediteto mokslui, vadinamam „mendelizmui".

Mendel'io taisyklių taikymas žmogui parodė mums, jog ir žmogaus savumai, tiek gerieji (sveikata, grožis), tiek blogieji (liga, luošumas), yra dėsningi biologiniai reiškiniai. Eugenikine etika vaduodamies, tikimės sugebėsią palenkti juos žmonijos gerovei. Tuokart ir laumės bus priverstos mums laimę lemti.

LITERATŪRA

1. Bauer, J.: Vorlesungen über allgemeine Konstitutions- und Vererbungslehre. 2. Aufl. Berlin 1925. — 2. Baur, E., E. Fischer u. F. Lenz: Menschliche Erblichkeitslehre. 3. Aufl. München 1927. — 3. Blažys, J.: Psychiškai defektingųjų sterelizacija. V. D. U. Med. Fak. Darbai. I, 1, p. 31. — 4. Van Duyse, M.: L'hérédité en ophtalmologie. Paris 1931. — 5. Fleischer, B.: Die Vererbung von Augenleiden. Erg. Path. Ergänz. Bd. II, 2, München 1929. — 6 Franceschetti, A.: Die Vererbung von Augenleiden. Kurzes Handb. d. Ophthalmologie von Schieck u. Brückner, Bd. I. Berlin 1930. — 7. Goldschmidt, R.: Einführung in die Vererbungswissenschaft. 5. Aufl. Berlin 1928. — 8. Groenouw, A.: Erbliche Augenkrankheiten. Graefe — Saemisch Hbd 3. Aufl. 1920, Abt. I B, XII, p. 670. — 9. Iltis, H., Gregor Johann Mendel. Leben, Werk und Wirkung. Berlin 1924, — 10. Johannsen, W.: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 3. Aufl. Jena 1926. — 11. Martius; Konstitution und Vererbung 1914. — 12. Oehlkers, Fr.: Grundzüge der Vererbungslehre. Augenärztl. Tagesfragen von Löhlein u. Wegner. Freiburg 1934. — 13. Siemens, W.: Einführung in die allgemeine und spezielle Vererbungspathologie des Menschen. 2. Aufl. Berlin 1923. — 14. v. Verschuer: Erbpathologie. Dresden-Leipzig 1934. — 15. Waardenburg, P. J.: Das menschliche Auge und seine Erbanlagen. Haag 1932. — 16. Wegner, W.: Erbpflege und Blindheit. Augenärztl. Tagesfragen von Löhlein u. Wegner, Freiburg 1934.

Apie faktus ir teorijas šių dienų genetikoj

(Ką žinome apie organizmų tobulėjimą)

Dipl. agr. E. G i m b u t i e n ė, Kaunas

Šių laikų mokslas apie augalų ir gyvulių formų tobulėjimą remiasi daugybe faktų ir teorijų. Naujai formai susidaryt ypatingai svarbūs yra trys momentai: p a k i t ė j i m o (variacijos) a t s i r a d i m a s, jo p a v e l d ė j i m a s ir pasikeitusių individų a t r a n k a.

Dauguma teorijų liečia du pirmu klausimu, dažnai neskirdamos nuo vieną kito. Jų tarpe pirmoj vietoj stovi m e n d e l i s t ų teorijos — apie hybridinimą ir savybių paveldėjimą. — Antrąją grupę sudaro m u t a c i o n i s t ų teorijos, aiškinančios gyvosios gamtos evoliuciją griežtų pakitėjimų atsiradimu. Mutacionizmas artimai susipina su klasifikacijos vieneto nustatymo klausimais. — Paskutinę grupę sudaro c y t o l o g i n ė s teorijos; čia pakitėjimo ir paveldėjimo faktai rišami su permainomis, vykstančiomis gametų branduoly. Hybridais vadiname padermę, kylančią iš mišrinimo dviejų individų, besiskiriančių viena ar keliomis savybėmis. Hybridai vadinami t a r p i n i a i s (intermediaire), kai jų savybių pasireiškimas yra vidutinis tarp abiejų tėvų savybių; v i e n a š a l i a i s (unilateral) vadiname tokius hybridus, kurie perima vieno tėvo ar vienos motinos ypatybes. Vienašalius hybridus reikia griežtai skirti nuo paprastų mendelėjančių hybridų, kuriuose vieno katro tėvų savybės dominuoja. Vienašaliai hybridai, remiantis M. G i a r d'o tyrinėjimais, laikomi dabar pseudohybridais; tai yra partenogenesio bei efebogenesio atsitikimai, kai išsiplėtoja tiktai moteriškoji ar vyriškoji gameta kitos sąskaiton, pav., kaikurie žemuogių, vanagių (*Hieracium*) bei kiaulpienių rūšių hybridai.

Tarpiniai hybridai gali būti pastovūs — tokie, paprastai, atsiranda tolimesnėse kartose — ar, kaip tatai dažniausiai atsitinka, jų savybės skyla tam tikra tvarka. Tarpiniams hybridams priklauso:

1) mozaikiški hybridai, kai motinos ir tėvo savybės nesusilieja, bet perteikiamos gabalėliais mozaikos pavidalu; pavyzdžiui, *Linaria purpurea* × *L. vulgaris* duoda gėles margas, raudonas su geltonais taškais (C h a r l e s N a u d i n). Panašiai, *Avena sativa montana* × *A. nuda inermis*, plėvelių spalvos ir plaukuotumo atžvilgiu, duoda labai charakteringą mozaikos hybridą (Ž e g a l o v).

2) Ištisai mišrūs (mixte) hybridai pasitaiko gana dažnai: tėvų savybės susilieja į vieną naują — vidutinę, pavyzdžiui, *Ribes intermedium* yra kilęs iš *R. nigrum* × *R. sanguineum*; mėlynais grūdais *Zea mays* atmainos yra kilusios iš mišrinimo atmainų geltonais grūdais su atmainomis violetiniais grūdais.

Gyvulių tarpe klasikiniai pavyzdžiai yra arklėnai, asilėnai, leproidai, mėlynosios andaluzų vištos (juodos × baltos); o žmonių tarpe — mulatai.

Paskutiniais laikais stengiamasi sudaryti mendelizmui cytologinę bazę. Jau pats G. J. M e n d e l'is, kad ir dar nieko nežinojęs apie chromosomas, yra mėginęs savo bandymų rezultatus išaiškinti pradelių sąvoka: kiekviena lytinė celė turinti tam tikros savybės pradelį — raudonosios ar baltosios spalvos, aukšto ar žemo ūgio ir t. t. Jei viename kilusių organizmų susitinka priešingų ypatybių pradeliai, vienas jų vyrauja ir nustelbia kitą (recesivinės ir dominuojančios savybės); hybridas tuomet esti panašus į vieną

tėvų. Naujoje savybių kartoje savybių pradeliai vėl išsiskiria. Vienoj lyties celėj negalį susitikti dviejų priešingų savybių pradeliai. Kiek vėliau, kai Mendelio dėsniai iš naujo buvo aptikti, stengtasi juos suderinti su naujesniomis genetikos teorijomis. Paveldimieji savybių pradeliai (germe) individualizuotų genų (géne) pavidalu ir redukcinis lytinių celių skilimas laikyta esant savybių pradelių išsiskyrimo priežastį.

Mendelio teoriją komentavo daugelis autorių; trumpai suglaudus, ji atrodo šitaip:

1. Organizmo paveldėtas lobis susideda iš eilės savybių, kurios perteikiamos paveldėjimo keliu, kaip nedalinami vienetai — pradmens.

2. Priešingos tėvų (P) savybės padermėje paprastai nesusimišrina; viena jų, vyraujanti, pasireiškia pilnai, antra — nustelbtoji — laikinai lyg pranyksta ir nieku nepasireiškia.

3. Kiekviena lyties celė, gameta, atsižvelgiant į paveldimųjų savybių vienetus, yra gryna, t. y. turi tiktai vieną iš priešingųjų (antagoniste) savybių pradmenį. Hybridų gametose savybių turėtojai skirstosi tokiu būdu, kad kiekvienon gameton patenka tiktai vienos priešingųjų savybių pradmuo. Dviejų priešingų savybių pradmens vienoje gametoje nesusieina.

Skyrimosi principas nėra visai naujas: kad ir netiesioginai pirmą kartą jį palietė Sanson ir Quatrefages savo laikais pagarsėjusioje atavistinėje teorijoje. Mendelizmo pažanga yra ta, kad čia aiškiai yra suformuota savybių turėtojų — pradmenų — sąvoka.

Vyravimo (dominavimo) principą jau 1859 m. paskelbė Gordon'as, bet Mendelis ryšium su savo savybių-vienetų principu tą pačią mintį tiksliau išreiškė. Mendelizmo teorijoje dažnai yra vartojamas terminas „faktoris". Jo pagelba pasakoma ne tiktai savybės turėtojo sąvoka, bet ir tai, kad tas savybių turėtojas taip ar kitaip veikia jo turimą organizmą. Faktoris kartais reiškia ne pačią savybę, bet organizmo palinkimą pareikšt tam tikrą savybę. Abstraktinio faktorio įkūnijimu laikomas genas; kiekviena savybė, kiekvienas faktoris turį savo genus; genai esą susibūrę chromsomose. Bręstančių lyties celių skilimas atveda į $\frac{n}{2}$ chromosomų kiekį; kartu su chromosomomis išsiskiria ir genai. Vienos antagoninių savybių poros genai visuomet emigruoja į atskiras celes (skyrimosi principas). Bateson'as lyties celes vadina gametomis. Taigi, gameta turi $\frac{n}{2}$ chromosomų ir neša po vieną geną kiekvienai antagoninių savybių porai. Dviejų gametų susiliejimo produktas — zygota — gali būti dviejų rūšių: homozygota, kuomet abidvi ją sudariusios gametos yra vienodos, ir heterozygota — jei gametos turi nevienodus savybių vienetus.

Esant tik vienai porai besivaržančių savybių A ir a, kiekviena gameta turės A ar a, ir zygotoms susidarant tegali būti keturi atsitikimai: $A + a$, $A + A$, $a + A$, $a + a$, arba Aa, AA, aA, ir aa; Aa ir aA yra vienodos, taigi turėsime tik tris genotipus. Jei A vyrauja, tai Aa ir AA nieku nesiskirs ir bus tiktai du fenotipai 3 : 1 santykiu.

Esant dviem savybių porom Aa ir Bb, turėsime keturias gametų rūšis: AB, Ab, aB ir ab; besijungdamos jos duos $4 \times 4 = 16$ genotipinių kombinacijų. Jei dvi savybės yra vyraujančios — $A > a$ ir $B > b$, tai fenotipų pa-

skirstymą galima išreikšti formule $(3:1)^2 = 9:3:3:1$. Esant tarp pagrindinių formų didesniam genotipinių skirtumų kiekiui, kombinacijų kiekis auga geometrine proporcija; homozygotų atsiradimas yra tuomet retesnis. Hybridinės homozygotos duoda pradžią naujoms formoms. Pirminės formos savybėms persiskiriant, gaunama analitinių formų; sintetinės formos atsiranda pagrindinių formų savybėms susijungus naujoje (Bateson).

Batesono „presence-absence" teorija numato tiktai vyraujančią (dominuojančią) savybę turint materialinių dalelių; nustelbtoji (recesivinė) savybė pasireiškianti tik tada, kai vyraujančios savybės turėtojo nesama. Taip, antai, raudonąją ir baltąją kvepiančiųjų žirnučių spalvą ir raudonosios spalvos hybriduose vyravimą šios „buvimo ir trūkumo" teorijos sekėjai aiškina vien tik raudono pigmento faktorio buvimu (Nilsson-Ehle).

Plate's manymu, nustelbtosios savybės turinčios taip pat materialinių dalelių, vadinamų „pagrindinių faktorių". Vyraujančiai savybei pasireikšti esąs būtinas tam tikrų enzymų veikimas. Individuose, turinčiuose nustelbtąją savybę, enzymas esąs neveiklus arba jo visai nesą. Johannsen'as mano, kad faktoriai, apskritai, turi daugiau cheminio, kaip morfologinio pobūdžio.

Viena viršinė savybė nevisuomet priklauso vieno vidaus faktorio; kartais viena kryptimi veikia du ar daugiau savarankiškų faktorių. Kiekvienas jų, veikdamas skyrium, gali sukelti tos pačios savybės pasireiškimą, tik, paprastai, ne taip intensiviai. Tokia prasme kalbama apie monogenines ir polygenines savybes. Nuo polygeninių savybių reikia skirti Lang'o polymerijos sąvoką, reiškiančią bendrą keletos faktorių veikimą vienai viršinei savybei pasireikšti. Polygenijoje, kaip minėta, viena savybė, pav. ūgis, spalva, lapų forma ir t. t. gali pasireikšti veikiant atskirai kiekvienam polygeniniam faktoriui; polimerijos atveju, visi polymeriniai faktoriai turi veikti kartu, kad iškeltų aikštėn tam tikros savybės pasireiškimą. Nilsson-Ehle tokius faktorius vadina lyginančiais (égalitaires).

Įvairios organizmo savybės, būdamos kartu, dažnai lyg varžosi; vienos jų gauna pasireikšti, kitos, nematomos, lieka potencinėj būklėj ir gali ilgą laiką būti perteikiamos paveldėjimo keliu iš vienos kartos kitai, bet viršuj nieku nepasireikšdamos. Pirmosios savybės vadinamos epistatinėmis, antrosios — hypostatinėmis.

Atavistinio pobūdžio savybės turi daug bendro su hypostatinėmis. Tschermak'as pasiūlė kryptomerijos terminą naujai atsirandančioms savybėms pavadinti, jei jų nebuvo tėviškoje kartoje.

Epistatines savybes reikia skirti nuo vyraujančių mendelizmo prasme: tuo tarpu, kai dviejų antagoninių — vyraujančios ir nustelbtos — savybių genai, zygotai skylant, emigruoja į atskiras gametas, epistatinės ir hypostatinės savybių turėtojai laikosi visuomet krūvoje; retkarčiais, neišaiškintų veiksnių įtakoje, šių savybių genai persiskiria ir atavistinė ar hypostatinė savybė išeina aikštėn. Spalvos ir formos savybės, paprastai, esti polygeninio pobūdžio. Taip, antai, pasak Baur'o, *Antirrhinum* rūšies žiedų spalva bei forma pareinanti nuo dvidešimties faktorių; Castle triušių spalvoj randa esant ne mažiau kaip aštuonis faktorius. Kvepiančiųjų žirnučių (*Lathyrus odoratus*) žiedų spalvos faktoriuose Punnett'as ir Batesonas randa, šalia tiesioginių, dar antraeilius, netiesioginius faktorius: vienas jųjų veikia žadindamas be to nepasireiškiantį tiesioginį faktorį, kitas kelia spalvos in-

tensivumą. Panašiai aiškinamas raudonos spalvos atsiradimas mišrinant kaikurias baltais žiedais žirnučių atmainas.

Atskiros savybės sudaro įvairias kombinacijas; vienos jų lengviau išyra, pav., hybridų skilime, kitos būna labai pastovios; pastaruoju atveju vienas faktoris gali kartais veikti keliomis kryptimis, duodamas pradžią keletai tarpsavęs surištų savybių. Tokį kelioms savybėms bendrą faktorį Plate vadina pleiotropiniu. Pleiotropija yra artimai susijusi su korelacijos sąvoka. Pasak Fruwirth'o, yra dvi korelacijų rūši — kokybinė korelacija (Quantität-Korrelation), kai vienas faktoris ar vienas genas tarnauja kelioms savybėms (pleiotropija), ir genų korelacija, kuomet kiekviena savybė turi atskirą faktorį (geną). Korelacijų klausimas yra, be abejonės, labai svarbus. Daug šiuo klausimu pasidarbuota ir parašyta, bet galutinai jis dar nėra išspręstas.

Savybių grupavimąsi ir bendrą jų paveldėjimą (koreliaciją) savotiškai aiškina cytologinės teorijos. — Surištųjų („linked") savybių — kai perteikiama ar visa savybių grupė ar ne viena jų — genai esą susitelkę vienoje chromosomoje ir pereiną en bloc iš motiniškosios celės į kitos kartos celes. Pleiotropija ar kitas savybių susibūrimo būdas (linked), polyhybridams skylant, gali sumažinti teoriškai išskaičiuotą genotipų skaičių: ne visoms savybėms galint laisvai grupuotis ir kaikurioms faktorių grupėms pereinant krūvoje vienon gameton, polyhybridų skilimas kartais artinasi prie monohybridų skilimo formulės.

Toliau, cytologinės teorijos numato chromosomų individualizaciją: kiekviena chromosomų turinti tam tikrą genų grupę; didesnės chromosomos turinčios daugiau genų (didesnio savybių skaičiaus genus). Stengtasi nustatyti, kokių savybių genai randasi *Drosophilos* didžiojoje chromosomoje. Subrendusioj lyties celėj su aploidiniu $\left(\frac{n}{2}\right)$ chromosomų skaičium kiekviena savybė turinti savo geną; apvaisinimo procese dviem gametom susiliejant, motininės gametos chromosomos įneša vieną genų seriją, tėviškosios — antrą seriją. Susiliejant homologinėms gametoms, zygota turės n chromosomų (diploidinį skaičių), o kiekvienai savybei ar jų porai bus po dvejetą genų. Zygotai skylant, genai kartu su chromosomomis emigruoja visomis serijomis. Jei chromosomų yra mažiau, kaip savybių, tai prileidžiamas pačių chromosomų skilimas: redukcinio skilimo laiku homologinės chromosomos kryžmiškai susiglaudžiančios ir pasikeičiančios savo dalimis (crossing over), o dėlto vienos serijos genai skirstos į dvi atskiras gametas. Antagoninių savybių genai (poros: vyraujanti ir nustelbtoji) įeina homologinių chromosomų sudėtin, polymeriniai faktoriai skirstosi į tolimesnes, nevienodas (nelygiateises) chromosomas.

Jei dihybridų ar polyhybridų skilime genotipų paskirtymas yra kitoks, kaip numatoma teorijoje, pavyzdžiui, dihybrido *BaBb* skilime į *AB*, *Ab*, *aB*, *ab*, vienų gametų atsiranda daugiau, kitų mažiau, tai prileidžiama faktorius turint ypatingos pritraukimo (attraktion, Verkoppelung) ar, atvirkščiai, atstūmimo (repulsion) jėgos.

Neomendelistai faktorių skirstymąsi laiko pagrindiniu veiksniu naujoms formoms kilti. Tarpinių hybridų atsiradimą jie aiškina tuo, kad vienu metu veikia keletas faktorių. Jei pirmoji hybridų karta F_1 turi tarpinių (pereinamųjų) savybių, tai tolimesnėse kartose visuomet pastebimas skilimas, lie-

čiantis keletą panašių ir viena kryptimi veikiančių faktorių. Bauro manymu, visai nesą nei patvarių pereinamųjų (tarpinių) hybridų nei botaninių rūšių (species); tai, kas dažniausiai laikoma hybridų patvarumo pavyzdžiu, Bauras vadina pseudohybridais (pav. įvairių vanagių rūšių hybridai) ir jų atsiradimą aiškina tuo, kad dėl tam tikrų suerzinimų kiaušinių celės galį plėtotis partenogenesio keliu; tarprūšinių hybridų patvarumas esąs sunkiai patikrinamas, nes dažniausiai jau pirmoje kartoje (F_1) jie pasirodą nevaisingi.

Fruwirth'as, atvirkščiai, stovi už tarpinių formų (Zwischenformen) patvarumą. Jį palaiko Plate ir Gross, kurie kaip tik hybridų pastovumą laiko esant svarbiausią formų kilimo versmę; jų dviejų manymu, gameta turinti įgimtą palinkimą mendelėjančias hybridų formas pakeisti patvariomis pereinančiomis. Rabaud'as taiko abidvi pažiūri, manydamas, kad alternatyvinė ir tarpinė paveldėjimo rūšys yra vieno proceso atskiros stadijos ir viršinė (morfologinė) hybrido išvaizda retai atitinkanti jo prigimtį. Šis klausimas būsiąs išspręstas tik tuomet, kada vieton morfologinių tyrinėjimų bus galima duoti pamatinį vidaus faktorių analizą. Todėl patartina daugiau dėmėsio kreipt į cheminius ir fizinius analizų (hybridologinių) būdus, kaip tatai matyt Munerati'o, Pigorini'o ir Darbishire'o darbuose.

Reikia skirti dvi mišrinimo grupės: 1) vienos giminės (gens) atskirų rūšių (species) ir 2) vienos rūšies atskirų atmainų (varietas). Pirmos rūšies mišrinimu gaunama tarpinių hybridų; jų savybės aiškinamos bendru daugelio faktorių veikimu (homomerija [Plate] arba polymerija [Lang]). Jų padermė retai esanti vaisinga; daugumas cytologų tatai aiškina nelygiu P kartos chromosomų skaičiumi, todėl hybridinėje zygotoje jos negalinčios susiburti poromis ir viena ar kelios jų liekančios „viengungės“ („semiduplex“ formos [Lotsy]). Vienos rūšies atmainų hybridai seka Mendelio dėsniais: pagrindinių formų chromosomų kiekis čia yra vienodas ir niekas joms nekliudo susimesti poromis („duplex“ formos [Lotsy, Gordon]).

Mendelizmas, iškeldamas aikštėn visą eilę genetikos klausimų, savaime palietė klasifikacijos vienetus. Kas reikia dėti klasifikacijos pagrindan? Koks skirtumas tarp Linnės (Linné) rūšies ir rasės? Galutinai šis klausimas nėra išspręstas. Daug biologų rase vadina grupę individų, turinčių vienodą paveldėjimo galią. Malsburgs rase laiko vienodų genotipų populaciją; vienos rasės atstovai galį skirtis įvairių žymių pasireiškimo laipsniu (modifikacija), bet šitie skirtumai nesą paveldimi.

Dviejų formų artimumo laipsniui nustatyti dar Cuvier tyrinėjo jų hybridų vaisingumą. Polls ir kaikurie kiti hybridų nevaisingumo priežastį mato nenormaliai vykstančiame lytinės celės (gametos) brendimo procese, kas dažnai atsitinka turint reikalą su tolimų formų hybridais. Bet nėra aišku, ar tai eina nuo nevienodo chromosomų skaičiaus, ar nuo ypatingų kiekvienos mišrinamų formų protoplasmos savybių. Pastebėta, kad, esant nevienodam chromosomų skaičiui, net vienos rūšies ribose sunkiau yra gauti vaisingą hybridą, kaip tarp atskirų rūšių, jei jų chromosomų skaičius yra vienodas. Nikolajevos darbai su giminių *Avena* ir *Triticum* rūšimis duoda pagrindo manyti, kad mišrinamų formų chromosomų kiekybiniai skirtumai daugiau reiškia, kaip tų pačių chromosomų paskirstymas heterozygotoje, kaip kad manė Lotsy.

De Vries'o mutacijų ir Koržinskio heterogenesio teorija iškėlė naują ciklą klausimų, liečiančių gemalėlio paveldėjimo galią ir botaninių vienetų pastovumą. Mutacijų teorija kilo dėl nežinomos kilmės *Oenothera Lamarkiana*. De Vries'o dedukcijoms palaikyti reikėtų prileisti sakytąjį augalą esant gryną homozygotinę formą, tačiau De Vries'o priešininkai mato čia tik paprastą hybrido skilimą. Tokiu būdu mutacijos teorija atsidūrė užburtame rate: iš vienos pusės mendelistai neišaiškintus kaikurių formų atsiradimo faktus priskiria mutacijai, iš kitos — pati mutacija aiškinama hybridų skilimu.

Mutacija vadinama: a) progresivine — jei naujai atsiradusi savybė iš karto aiškiai pasireiškia; b) regresivine — jei organizmas praranda senąsias savybes arba jei naujoji savybė yra latentinė (paslėptoj būklėj); c) esama dar degresivinių mutacijų, kurios atsiranda, išeinant aikštėn pirmiau paslėptoms latentinėms savybėms. Atsiradus naujam genui, pasak De Vries'o, yra nauja rūšis, o pasikeitus jau esantiems genams — atmaina (varietas).

Mutacijos yra patvarios — jos betarpiškai perteikiamos iš tėvų vaikams. Išimties keliu pasitaiko nutrūkstamos (oscillant) mutacijos, kai kartą atsiradusi savybė vėliau pranyksta, kad paskui vėl atsirastų. Plate tatai aiškina dviejų besivaržančių faktorių buvimu: destis, katras jųdviejų ima viršų, mutacija atsiranda, ar vėl pražūsta.

Nuomonė, kad ksenogaminių augalų tarpe mutacija pasitaikanti rečiau, kaip autogaminių, pagrįsta tuo, kad čia sunku išskirti grynąsias linijas; atsiradę mutantai tuoj mišrinasi su likusiąja augalų mase ir lieka nepastebėti. Autogaminių augalų mutantų išskyrimas nesudaro jokių keblumų. Vienalyčių individų mutacijas palaiko mišrindami jas su artimomis formomis ir vėliau išskirdamos hybridų skilimo produktus.

De Vries'o teorija, suglausdama visą formų kintamumą į siaurus mutacionizmo rėmelius, kiek apriboja atrankos reikšmę (Darwino prasme); atranka (selekcija), pasak de Vries'o, galinti pagerinti tiktai tokias augalų grupes, kurios nėra vienodos genotipiniu atžvilgiu.

Linnė's rūšis negalinti būti pagrindinis klasifikacijos vienetas, nes savo keliu susidanti iš eilės smulkesnių vienetų — Jordan'o „elementinių rūšių" (arba „jordanonų"), kurios savo keliu skyla į linijas. Johannseno grynoji linija yra vieno autogamiškai apsivaisinančio homozygotinio individo padermė (genotype), populacija — grupė individų, neturinčių artimesnių genotipinių ryšių (fenotype). Grynosios linijos kintamumo kreivoji (courbe de la variabilité) yra mažesnė, kaip populacijos. Grynosios linijos tegali būti ten, kur organizmai veisiasi autogamiškai, partenogenetiškai ar dauginasi vegetativiniu būdu. Augalų selekcijoje grynosios linijos sąvoką atitinka „pedigree-culture" būdas. Galton'o regresijos dėsnis: — „Tiriamosios populacijos kraštutinių individų padermių kreivės turi tendencijos grįžti prie visos populacijos kreivosios" — Johannseno teorijos šviesoje įgyja naujos, gilesnės prasmės. Pasak Johannseno, populacija susidedanti iš eilės grynųjų linijų, kurių kiekviena turinti savo atskirą kreivę. Populacijoje (Galton'o rasėje) visų grynųjų linijų kreivės susidedančios į vieną bendrą populacijos kreivę. Masinė atranka bet kuria kryptimi galinti pakeisti bendrosios kreivės išvaizdą, nes tokiu būdu išskiriama vienos linijos atstovų daugiau, kaip kitų. Elitų padermės kreivė turi palinkimą grįžti prie pirminės

populiacijos kreivės išvaizdos vien dėl to, kad kartu su geriausios linijos atstovais atrenkami ir blogesnių linijų nepaveldimi nukrypimai — modifikacijos.

Prileisdamas, kad grynosios linijos yra visai tvarios, Johannsenas selekcinei atrankai teikia kuklų, vien tik linijų išskyrimo vaidmenį. Selekcija grynosios linijos ribose neduodanti jokių teigiamų išdavų; kintamumas esąs genotipinio grynumo stokos pasireiškimas; organizmų evoliucijos vienintelė versmė ieškotina mutacijoje. Johannsenas pirmas iškelia aikštėn mintį apie biotipo vidinės sudėties nepastovumą (discontinuité); stabilizavus bet kokio biotipo sudėtį, gaunama nauja rūšis.

Ne visi biologai sutinka su Johannseno pažiūromis: jei būtų taip, kaip jisai mano, tai turėtumėm vien tik genotipus o ne fenotipus, kaip yra tikrumoje. Dauguma fluktuacijų, gvildenamų kaip vieno paveldimo vieneto funkcija, atsiranda dėl įvairių, dažnai veikiančių priešingomis kryptimis, faktorių įtakos. Selekcijos tikslas — išrinkti reikalingas faktorių kombinacijas ir jas stabilizuoti. Giminingo veisimo ir atrankos keliu autogaminiuose augaluose galima išskirti homozygotinius biotipus, o ksenogaminiuose — daugiau ar mažiau artimų linijų mišinį (Munerati).

Kaikurių neomendelistų pažiūrose (Castle, Root) kyla abejonės dėl pačios grynosios linijos realumo: juk niekas tikrumoje nežino, kaip atsirado tos ar kitos „homozygotos"; o gal jos turi kokį paslėptą faktorį, kurio atžvilgiu bus heterozygotinės. Batesonas iš viso neigia naujų genų kilimo galimumą: jo manymu, formos evoliucija esanti tik kitokia senų faktorių kombinacija.

Rabaud'as, daug pasidarbavęs formos evoliucijos srityje, mano, kad be amphimixio (Weissmann) įtakos, nemažesnės reikšmės turėtų aplinkumos sąlygų veikimas: kiekviena besiplėtojanti lytinė celė (gameta) pergyvenanti ypatingo jautrumo laikotarpį, kuomet užtektinai smarkūs viršiniai veiksniai galį pakeisti jos prigimtį.

Dürken'as, šalia paveldimumo mendelizmo prasme, patiekia „plasmiško paveldimumo" sąvoką ir tuo bando išspręsti genų kilimo klausimą. Į genus, jo manymu, reikėtų žiūrėti ne tik kaip į materialinius paveldimų savybių turėtojus, bet ir kaip į dinamikos centrus.

Vavilov'as savo pasaulinio masto tyrimuose, norėdamas išaiškinti kulturinių augalų kūrimosi eigą, atrado, kad kaikuriuose kalnuotuose Kinijos kraštuose, Afganistane, Turkestane, Kaukaze, Abisinijoj, Meksikoje, Peruvoj ir piet. Europos kalnuose esama vietų, ypač gausingų tam tikrų kulturinių ir artimų jiems laukinių rūšių formomis. Vavilovas mano juos esant pirminius genų (galimas dalykas spontaninio) kilimo židinius. Tokių židinių buvimas esąs be galo svarbus kulturiniams augalams tobulint, nes tik šiuo būdu tegalima praplėsti jų esamų savybių įvairumą.

Nuo pirminių genų kilimo centrų reikėtų skirti antrinius, kuriuose tie patys augalai atsirado kur kas vėliau ir kur dažniau susiburia vien tik recesivinės formos.

Antropochoriniai, t. y. tokie augalai, kurie, ieškodami gausingai patręštos dirvos, seka paskui žmogų visose tautų kelionėse, pav. kanapės, bulvės, pamidorai, savaime nėra linkę pirminių židinių kurti.

Homologinių eilių dėsnyje Vavilovas iškelia geno žymės savarankiškumą ir laiko jį esant realesnį ir pastovesnį dalyką, kaip jį nešančios rasės. Artimos (genetiškai) rūšys arba gentys pasižymi vienodomis paveldimų

Iš mirusiųjų genetikų gyvenimo ir darbų

JOHAN PETER LOTSY

1867—1931

Kad ir neturėdamas rankose pakankamai žinių apie antraštėje įrašytą olandų botaniką, betgi laikau esant būtina jį paminėti šiame Mendeliui ir mendelizmui skirtame „Kosmo" sąsiuviny vyriausiai dėliai šių priežasčių: 1) jis yra buvęs internacinio masto mokslininkas genetikas, palikęs ir savo darbų įvairiomis kalbomis (olandiškai, angliškai ir vokiškai) ir organizavęs mokslinį darbą redaguodamas botanikos bei genetikos žurnalus; 2) jis yra labai gerbęs G. J. Mendelį ir genetiką gimus laikė 1864 m.; 3) jis buvo draugiškas, nes ir šias eilutes rašančiam jis yra atrašęs du laišku, atsakydamas paklausimus ir patenkindamas jo prašymą — atsiųst kaikurių savo straipsnių atspaudus.

Iš J. G. Lotsy'o biografijos tiek žinių teturiu. Jis gimė 1867 m. Balandžio mėn. 11 d. Dordrechte; 1890 m. profesoriavo Baltimorėj Jono Hopkinso (John Hopkins) universitete; 1895—1900 m. dirbo kaip Olandų valstybinės tarnybos botanikas Javoj; paskui lektoriavo Leideno universitete; 1906—09 m. jis tenykščio valstybinio herbaro direktorius; 1901 m. su K. G o e b e l'iu įkūrė Internacinę Botanikų Sąjungą (Association internationale des Botanistes), kurios jis buvo sekretorium iki pat savo gyvenimo pabaigos. Taip pat buvo ir Olandijos Mokslų Draugijos nuolatinis sekretorius. Iš senesniųjų jo veikalų man žinomi tik šiuodu: V o r l e s u n g e n ü b e r D e s z e n d e n z t h e o r i e n (I—II, 1906—08) ir V o r t r ä g e ü b e r b o t a n i s c h e S t a m m e s g e s c h i c h t e (I—III, 1907 ir kt.).

Dar kitos mano turimosios žinios apie jo darbus iš 1907 metų. Kalbamais metais Leidene nuo Kovo mėn. 27 iki Balandžio mėn. 10 d. buvo surengta gamtos mokslo ir medicinos istorijos paroda ir išleistas 300 su viršum puslapių parodos katalogas (Catalogus van de geschiedkundige Tentonstelling van Natuur- en Geneeskunde te Leiden, te houden 27 maart tot 10 april 1907, ter gelegenheid van het 11. Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congress. XX+298 p. 8^0 su paveikslų tabelėmis; išleido A. W. Sythoffs Uitgave Maatschappy; autoriai: prof. E. C. van Leersum, F. M. G. de Feyfer ir P. C. Molhuysen). Šiame tat kataloge Dr. J. P. L o t s y referavo apie parodoj esamus herbarijus, kurių seniausias buvo Dr. med. Rauwolf'o iš 1573—76 metų. Šis referatas taigi yra istorinio pobūdžio.

---

vienetų grupėmis (homologinėmis žymių eilėmis), taip, kad ištyrus vieną kurią augalų grupę, galima tiksliai numatyti, kurių savybių galima tikėtis kitoje, jai artimojoje. Juo arčiau stovi prie vienas kito nagrinėjami sistematikos vienetai, juo tobulesnis bus jų savybių sutapimas. Vienos šeimos giminės turi vienodus kitimo ciklus.

Nežiūrint visų pastangų, kartais tam tikros numatytos formos visai neatsiranda; M o r g a n'o manymu, tatai aiškintina tuo būdu, kad šitos kombinacijos esančios letalinės, t. y. mirštančios dar užuomazgos stovyje.



Tais pačiais, 1907, metais pradėjo eit Jenoj periodinis leidinys antrašte Progressus rei botanicae. Jį leido Internacinė Botanikų Sąjunga, o jo redaktorium buvo J. P. Lotsy. Šiame leidiny, išeinančiame sąsiuviniais, buvo dedami anglų, prancuzų ir vokiečių kalbomis sutrauktiniai referatai apie tyrinėjimų pažangą įvairiose botanikos srityse. Pirmame tome, tarp kitų, randame ir mums gerai pažįstamo Anglijos mendalistų vado W. Bateson'o referatą apie genetikos pažangą nuo Mendelio darbo aptikimo (The progress of Genetics since the rediscovery of Mendels papers). — Mano turimomis žiniomis, 1907 — 1910 metų laikotarpy šiojo, Lotsy'o redaguoto, internacinio pobūdžio žurnalo yra išėję 3 tomai. Daugiau apie šį leidinį neturiu jokių žinių, tik žinau, kad nuo tų pačių (1907) metų Lotsy dar redagavo ir žurnalą Botanisches Zentralblatt.

Iš karo meto man žinomi šie Lotsy'o smulkesni ir stambesni darbai: De anstaande Vrede (1914, 32 p.); Het tegenwoordige standpunt der Evolutieleer (1915, VII+121 p.); De Mensch en de Oorlog (1916, VIII+48 p.); Over Oenothera Lamarckiana als type van een nieuwe groep van organismen, die der Kernchimèren, benevens beschouwingen over de waarde der genenhypothese in de erfelijkets en evolutieleer (1917, VII+52 p.); De Wereldbeschouwing van een Natuuronderzoeker (1917, XVIII+150 p.). O stambiausias šio laikotarpio man žinomų Lotsy'o darbų yra jo Evolution by means of Hybridization (1916, VIII+166 p.). Jame jis grindžia savo teoriją, kad naujos augalų formos, ats. jų rūšys, tegalinčios kilt hybridinimosi būdu; savo teoriją jis mano galįs pagrįst eksperimentų patvirtintais faktais (jis mišrinimu gavęs naują žioveinio formą *Autirrhinum rhinanthoides* Lotsy). O evolucijos teorijos, naujas formas kildinančios iš variacijų, turinčios mažiau tvirtą pagrindą, kadangi paveldimų variacijų buvimas nesąs įrodytas. Šią hybridų, arba bastardų, teoriją, Lotsy'o manymu, pirmutinis yra palaikęs 1891 m. botanikas Kerner von Marilaun; tačiau ji yra daug senesnė, ir pirmuoju jos atstovu galimas laikyti jau Linné, kaip tatai yra parodęs Linnės tautietis E. Almquist'as (Linnés Vererbungsforschungen. Englers Botanische Jahrbücher, 55, H. 1, 1917, 1—18 p.).

Šimtmečio pradžioj mokslo tikslais Lotsy keliavo po žiem. Afriką, žiem. Ameriką ir Javą, o po karo, savo teorijai paramos ieškodamas, dar keliavo į piet. Afriką ir Australiją. 1925 metais jis Naujosios Zelandijos universiteto kolegijose Christchurch'e, Wellington'e, Dunedin'e ir Auckland'e skaitė angliškai paskaitas apie evoliuciją hybridizacijos požvilgiu; paskaitos ten buvo ir išspausdintos. Kitais metais jų vokiškas (berods, gana blogai Lotsy'o bendradarbio ir tautiečio H. N. Kooiman'o atliktas) vertimas buvo išspausdintas „Genetikoj" (VII, 1926, 365—470 p.) ir paleistas taip pat ir at-

skiru atspaudu (Haag, Martinus Nijhoff, 1926): Evolution im Lichte der Bastardierung betrachtet. Pirmoji paskaita „Įvairūs bandymai evoliuciją aiškinti“ — yra grynai istoriška. Joje nagrinėjama, kokios reikšmės šių dienų evoliucijos įvaizdžiams turėjo Linnés koncipuota rūšies (species) sąvoka. Paskui kritiškai peržvelgiamos Lamarck'o, Darwin'o ir De Vries'o teorijos rūšies sąvokos ir variabilumo (kintamumo) įvaizdžių atžvilgiu. Taip pat kalbama apie A. Jordan'ą, Decaisne'ą ir Pallas'ą. Tarp kita ko Lotsy čia pabrėžia, kad Darwin'o teorija yra ne rūšių kilmės, bet „savo esmėj prisitaikymų kilmės teorija“ (385 p.) ir kad De Vries'o pagelbinė pangenų teorija yra „tikrumoj pangenų savaiminės kilmės hipotezė“ (391 p.). Pirmosios paskaitos išvada: Lamarcko, Darwin'o ir De Vries'o teorijos turi du bendru punktu: 1) Suponuoto variabilumo priežastis nukeliama į tolimą praeitį. — 2) Visos (sakytosios teorijos) ima hybridizaciją kaip papildomą hipotezę.

Antroji paskaita eina apie naujuosius bandymus įrodyt paveldimo variabiliteto buvimą. Pat pradžioj autorius sako: „Rūšies sąvoka, kaip matėme, yra absolutaus patvarumo (Konstanz) koncepcija; o evoliucija reikalauja nepatvarumo (Inkonstanz), ir kad šitą reikalavimą patenkintų, buvo sugalvotas (erfunden) variabiliteto mokslas“. Paveldimą variabilitetą Lotsy tikrai laiko žmogaus dvasios sugalvotu dalyku, kad būtų galima vaizdintis, kuriuo būdu rūšys gal būt galėjo kitėti (eine Erfindung des menschlichen Geistes, erfunden um sich eine Vorstellung über die Weise bilden zu können, in welcher Species sich vielleicht ändern könnten. 392 p.). Tatai jis ir įrodinėja šioj savo paskaitoj. — Trečioj paskaitoj Lotsy grindžia savo teoriją, įrodinėdamas hybridizacijos vaidmenį evoliucijoj. Savo pažiūrų skirtumą nuo kitų evoliucionistinių teorijų [1] Lotsy taip išreiškia: „Pagrindinis skirtumas yra tas, kad hybridizacijos teorija evoliuciją aiškina iš fakto, jog į vieną organizmo kūną esti įjungiamos (einverleibt) iš kitų organizmų einančios dalys, tuo tarpu kai paveldimu variebilitetu remiamos teorijos evoliuciją kildina iš aplinkumos jaudinimų engrammatinio poveikio. Mano manymu, — pabrėžia Lotsy — evoliuciją įgalina lytinio veisimosi pasirodymas, o ne sugebėjimas reaguot į jaudinimus“ (456 p.). Prie savo paskaitų autorius dar prideda sąrašą 200 su viršum Naujosios Zelandijos augalų induočių, kurie spėjami esą laukiniai hybridai. Lotsy labai vertina laukines augalų formas ir dėl to savo paskutinę paskaitą baigia šiais žodžiais. „Žmogus negali nieko sukurti, todėl jis neprivalo ir nieko sunaikinti; bet kurios laukinės formos netekimas yra evoliucijos tyrinėtojui nepataisomas nelaimingas įvykis, nes jis žino, kad tai yra visiškas netekimas ir gal būt netekimas tokio daikto, kuris yra buvęs raktas į vieną pilių begalinai painios evoliucijos problemos, į kurią aš Jus šiomis paskaitomis, kad ir netobulai, esu įvesdinęs“.

Savo hybridizacijos teoriją Lotsy taikė ir žmogaus kilmei aiškinti. Tatai jis darė savame straipsny: What do we know of the Descent of Man? (Genetica, 1937, 289—323 p.). Imdamasis šiąja tema kalbėt, autorius, nebūdamas antropologas, pasileido labai slidžiais keliais; dėl to jam

[1] Apie šių dienų evoliucijos teorijas Lotsy rašė dar straipsny: Current Theories of Evolution (Genetica IV, 1922, 385—416 p.).

čia teko graibstytis autoritetų, kurių kaikurie (pav. Lubbock'as su savuoju promiskuitetu) yra visiškai pasenę ir atitekę istorijai. Betgi priėjęs klausimo pačią esmę, — ar žmogus yra kilęs (primitivinių žmonių ir antropoidinių bezdžionių, ar šių pastarųjų savo tarpe) hybridimosi keliu, — protingai atsako: „Aišku, ne; jei tokią išvadą darytume, mes padarytume tą pačią klaidą, kaip tie, kurie tvirtina žmogų kilus iš bezdžionių, ar žmogų ir bezdžiones kilus iš vieno kamieno bet kuriuo variabiliteto vyksmu“ [1]. Ir čia pat priduria: „Nei pirmajai, nei antrajai hipotezei nėra tikro įrodymo; kaip negalime parodyt įvairias šių dienų žmonių giminės rases arba jų kastines liekanas konverguojant (sueinant) į bendrąjį protėvį (? Pr. D.), taip negalime įrodyt jas (visas) ar kurį jų dvejetą savo pradžią turint iš susimišrinimo (susikryžmavimo)“[2]. O galutiną išvadą iš visa to autorius daro šiokią: „Žmonių giminės kilmė dar yra nežinoma; jos genealogijos konstrukcijų pobūdis visiškai pareina nuo jų (tų konstrukcijų) darytojų (turimų) pažiūrų, ir rezultatai puikiai parodo, ar autorius savo širdy yra lamarkistas, ar darvinistas, ar mutacionistas ar hybridistas“ [3].

Peršokęs šį opų klausimą Lotsy mano, kad ne rasė, bet rasių hybridai turi svarbiausios reikšmės jo iškeltame klausime ir dėl to tik jis, kad ir nebūdamas antropologas, ir rizikavęs rašyt šį straipsnį, tikėdamas, kad antropologai atkreips daugiau dėmesio šiam dalykui, nei kad kiek jie kreipė iki šiol, ypač kad kaikurios šiokioms studijoms ypač reikšmingos žmonių rasės, k. a. piet. Afrikos bušmenai ir hotentotai, Australijos ir Tasmanijos vietinės giminės, žiem. Amerikos indėnai ir kt., sparčiai nykstančios.

Kad ištirtų hybridizacijos reikšmę evolucijai, kaip jau sakiau, Lotsy keliavo į piet. Afriką ir Australiją. Kelionės į piet. Afriką rezultatus jis paskelbė 1928 metais (drauge su Dr. W. A. Goddijn'u): Voyages of Exploration to judge of the Bearing of Hybridization upon Evolution. I: South Africa (Genetica X t.).

Genetikos žurnalas (Genetica. A. bimonthly devoted to the study of heredity and evolution), kuriame paskutiniame dešimtmety Lotsy spausdino savo darbus, buvo jo paties (su H. N. Kooiman'u) ir redaguojamas. Žurnalas pradėjo eit 1919 metais (leidėjas M. Nijhoff Hagoj; jis yra išleidęs ir visus čia suminėtus Lotsy'o raštus) ir kas metai išeina po storą tomą. Tai yra paveldėjimo mokslo ir evolucijos klausimų internacinis žurnalas pilna to žodžio prasme. Jame orginalios studijos spausdinamos anglų, olandų, prancuzų ir vokiečių kalbomis. Kaip jau kitoj vietoj minėjau, 1922 metų tomas buvo pavestas Mendelio 100 metų gimimo sukaktuvėms paminėti.

---

[1] „Certainly *not* (autoriaus ir pabraukta): if we did, we would make the same mistake as those who assert that man has descended from the apes, or that man and apes have descended from a common stock by means of some process of variability“ (326 p.).

[2] „Neither for the one, nor for the other hypothesis there is any definite proof; as little as we can show that different races of mankind of the present time, or the fossil rests of them converge to a common ancestor, we can prove that they or any two of them took their origin from a cross“ (t. p.).

[3] „The origin of mankind is still unknown, the character of the reconstructions made of his genealogy depend entirely on the views of those who made them and the results will show at a glance whether the author is at heart, a Lamarckian, a Darwinist, a Mutationist or a Hybridologist“ (t. p.).

Lotsy dar ir kitaip vaisingai pasidarbavo, kad tos Mendelio sukaktuvės būtų gražiau paminėtos. Antai, sukaktuvių organizatorius, jau mums gerai pažįstamas prof. Iltis, apie tai štai ką rašo: „Tarp tyrinėtojų, kurie nuo pat pradžios šventės pasisekimą rėmė ne tik patarimu, bet taip pat ir darbu, pirmutinis paminėtinas prof. Lotsy (Velp, Olandija), kuris organizavo Olandijos mendelistų dalyvavimą“ (Studia Mendeliana, Brunae 1923, 392 p.). Ir pačiai sukaktuvių knygai — Studia Mendeliana — Lotsy davė gražų straipsnį vokiečių kalba: Bedeutung Mendel's für die Deszendenzlehre (149—160 p.). Šis straipsnis buvo numatytas išversti lietuviškai ir įdėti šiame „Kosmo“ sąsiuviny. Bet nuo šio sumanymo atsisakyta.

Genetica buvo ne vienintelis Lotsy'o redaguotas žurnalas. Nuo 1924 metų abu Genetikos redaktoriai (Lotsy ir Kooiman) pradėjo leisti žurnalą Bibliographia Genetica. Pirmojo tomo prakalboj Lotsy sako šiokio žurnalo ideją turėjęs jau prieš karą. Šiame žurnale įvairių šalių įžymieji genetikai įvairiomis kalbomis referuoja apie atskirų objektų (augalų ir gyvulių) genetinius tyrinėjimus, atsižvelgdami į visą to dalyko literaturą. Tai yra lyg koks genetikos daiktinis registras, būtinas ir tyrinėtojams specialistams ir šiaip visiems kitiems genetikos pažanga besidomintiems asmenims. Ir šio žurnalo beveik kas metai išeina po storą tomą, kad ir jo ėjimas nesurištas griežtai su kalendoriniais metais.

Bet ir dar ne viskas. Nuo 1926 metų Lotsy ir Kooiman pradėjo leist dar trečiąjį genetikos dalykams skirtą žurnalą, pavadintą Resumptio Genetica, kuriame apžvelgiama visa nauja genetikos literatura įimant taip pat eugenikos ir cytologijos sritis. Atitinkama literatura (veikalai ir straipsniai) čia ne tik surašomi, bet taip pat referuojamas ir kiekvieno darbo turinys (daugiausia vokiečių, o taip pat ir anglų kalbomis). Tai taip pat yra toks metraštis, be kurio neapsieina nė vienas genetininkas specialistas ar mėgėjas.

Taip tat Lotsy'o daug prisidėta savo darbu, kad Olandija yra šiandien didelis genetikos centras. „Iš čia, iš de Vries'o ir Lotsy'o tėvynės, juk mendelizmas pradėjo savo pergalės žygį, ir mažos Olandijos relativus dalyvavimas mendelistinių tyrinėjimų rezultatuose yra nuostabiai didelis“ — sakė Iltis jau 1923 m. (Studia Mendeliana 413 p.) Po dešimties metų šie žodžiai yra dar teisingesni; o šiam faktui sustiprinti ypač daug yra prisidėjęs savo darbu Lotsy. Todėl tat kad ir jo paties sukonstruota hybridizacijos teorija kuomet atiteks istorijai, betgi jo vardas pirmųjų trijų dešimtmečių genetikos literaturoj pasiliks visuomet, o jo asmeniniai man parašyti laiškai (iš vieno jų paimtas ir po jo paveikslu padėtas autografas) visuomet ir man jį maloniai ir gyvai primins. Teesie jam garbė!

Pr. Dovydaitis.

PS. Tiek ir tokių žinių galėjau suteikt apie šį mokslininką. Daugiau apie jį žinių nedavė man nė jokia naujųjų enciklopedijų; taip pat ir Lotsy'o veikalų bei jo redaguotų žurnalų leidėjas (Martinus Nijhoff Haagoj) man prašytų smulkesnių žinių nesuteikė. O kreiptis į nabašninko gyvenamąją vietą (Velp, 14 Arnhemschestraatweg) mintis atėjo galvon per vėlai, kai jau šis paminėjimas turėjo būt skubotai pagamintas spaudai. Tat ir teko tenkintis tik nuo seniau turimomis čia sudėtomis žiniomis.

1935. VIII. 1. *Pr. D.*

CARL E. CORRENS
1864—1933

Correnso vardas neatskiriamai susijęs su Mendelio vardu, kadangi jis yra vienas savo laiku nesuprastų vadinamų Mendelio dėsnių aptikėjas. Apie Correnso, kaip Mendelio dėsnių aptikėją, ir apie tai, kiek jis iš visa yra susijęs su Mendeliu, jau yra šiame sąsiuviny kalbėta kitoj vietoj. Todėl čia trumpai susipažinsime su nabašninko gyvenimo eiga ir su jo darbais kitose genetikos srityse, kuriose jis taip pat yra daug ir vaisingai dirbęs.



Žiūr. taip pat jo atvaizdą ir 89-me puslapy.

Correns yra kilęs iš Flandrijos, Reino krašte ir Šveicarijoj gyvenusių protėvių. Jo gimdytojai buvo žmonės su dideliais meniškais gabumais. Karolius buvo jų vienintelis sūnus. Jis gimė Münchene 1864 m. Rugsėjo mėn. 19 d.—13 metų amžiaus turėdamas neteko tėvo, o 17 — ir motinos, Liguistas jaunuolis našlaitis rado prieglobstį pas gimines Šveicarijoj St. Gallene ir čia sutvirtino savo kūną ir dvasią ateities darbams. Jis juto savy stiprių meniškų gabumų ir būtų galėjęs šioje srity pasižymėti, bet, išmintingų mokytojų patariamas ir Šveicarijos gražiosios augmenijos sužavėtas, apsisprendė atsidėt gamtos mokslams, pirmoj eilėj botanikai ir jau tuomet

parodė gilių žinių iš sistematikos, kurios jam paskui labai pravertė. Studijavo įvairuose Vokietijos universitetuose pas įžymiuosius to laiko botanikus; antai, Münchene jo mokytoju buvo žinomas N ä g e li's, kuris taip pat, kaip ir kiti to meto gamtininkai, nesugebėjo įvertint Mendelio darbo rezultatų; Graze Correns mokytoju turėjo H a b e r l a n d t'ą, kitur — kitus. Daktaro laipsnį gavo Münchene, akadiminį darbą pradėjo 1892 m. kaip privatdocentas Tübingene ir tik po 10 metų — „nesuprantamai vėlai" — sako jo nekrologininkas prof. Fr. v. W e t t s t e i n — buvo pakviestas į Leipcigą ekstraordinaru ir tik dar po 7 metų — vadinasi, 45 metų amžiaus — pakviestas ordinaru į Münsterį (1909 m.) gavo kiek tiek pakenčiamas darbui sąlygas. Iš ten 1914 m. buvo pakviestas į Berliną, kame kaip direktorius naujai kuriamo Kaiser-Wilhelm Instituto eksperimentinei biologijai jis dirbo iki savo mirties. O iki mirties buvo palikę jau ne perdaugiausia laiko — tik 20 metų.

Vadinasi, šiam „geriausiam vokiečių biologui" (Baur) kelias į jo vertą darbo vietą buvo nelengvas ir turėjo būt sunkiai išsikovotas. O taip buvo dėl to, kad jis buvo naujo mokslo pionierius; dėl to į jį buvo žiūrima su nepasitikėjimu, dėl to jam nebuvo padedama ir dėl to jis greit neiškilo akademinėj karjeroj.

Šiandien visiems yra aišku, kodėl taip anuomet būta. „Kada Correns, kaip jaunas studentas, stojo aukštojon mokyklon, tai biologinis galvojimas vis dar buvo sukrečiamas aršių kovų, kurių į šį mokslą buvo įnešusios Darwin'o mintys. Todėl dalykas sukosi apie tai, kad visose (biologijos) dalyse reikėjo ieškot medžiagos už ir prieš Darwino teoriją ir gamintis įrodymų"... Ogi „Darwinas buvo į debatus metęs pirmiausia rūšių kilmės, organizmų kilimo ir jų persikeitimo klausimą. Jam atsakyti iš visų pusių buvo gabenama medžiaga, mėginamas jis išspręsti" (Wettstein). Rūšių kilmės klausimui spręsti kai kas šen bei ten (tik vis dėlto nuostabiai lėtai) darė ir eksperimentų. Norėta pamatyt patsai rūšių kilimas ir surast priežastys.

Bet, perdaug susižavėjus descendencijos teorija ir norint pergreit turėt rezultatų, buvo pamiršta, kad „chemikas tik tuomet bet kurią medžiagą gali performuot į naują, kuomet jis pažįsta jos sudedamąsias dalis ir kad organizmas eksperimentu tik tuomet gali būt pakeistas, kai yra žinoma jo paveldimoji struktura" (Wettstein).

Ir tik praeitojo šimtmečio pabaigoj pradėta stot ant teisingesnio galvojimo kelio. J o h a n n s e n'o, D e V r i e s'o ir kitų eksperimentų metais pradėjo savo gyvenimo darbą ir Correns, tuomet Tubingeno un-to privatdocentas. Pradėjęs nuo vieno specialaus atvejo, nuo kukurużų vadinamų ksenijų, jis nuosekliai pradėjo tyrinėt ne rūšių kilimą, bet analizuot paveldėjimą, pradėjo tyrinėt ne rūšių hybridus su visu jų formų daugeriopumu, bet nekomplikuotus rasių hybridus. Jis savo tyrinėjimų objektais paėmė, be kukurużų, dar žirnius, augalą *Mirabilis*, dilgėlę ir daug kitų. Pirmasis tų darbų didelis rezultatas ir buvo hybridų skilimo dėsnių aptikimas. Tuo pat laiku šiuos dėsnius dar buvo aptikę De V r i e s ir T s c h e r m a k. Aptikėjams neteko ginčytis dėl pirmenybės, nes paaiškėjo, kad tuos dėsnius, prieš pusketvirtos dešimties metų, vaduodamasis tokia pat metodika ir tokiais pat eksperimentais, jau buvo aptikęs M e n d e l i s, kurie dėl to, Correnso pasiūlymu, dabar vadinami Mendelio dėsniais ir kurie sudaro šių dienų paveldėjimo mokslo pagrindus.

Didelis buvo dalykas išaiškint hybridų skilimo dėsningumą; bet taip pat buvo didelis darbas, atsirėmus tuo dėsningumu statydint pavaldumo tyrinėjimą visose jo dalyse. Šiam darbui, Correns ir buvo daugiausiai atsidėjęs.

Kaip buvo nutikę Mendeliui, taip ir jo aptikėjui: Mendelis, suradęs paveldėjimo dėsnius eksperimentuodamas su žirniais, suabejojo jų visuotinumu, kai buvo pradėjęs eksperimentuot su tokiu augalu, kuris šiam reikalui buvo kuolabiausiai netikęs — su vanage (*Hieracium*), kuri dalimi veisiasi ir nelytiniu būdu. Ir Correns, eksperimentuodamas su kukuruzais, buvo laikinai suvyliotas į šuntakį. Bet kiti eksperimentai jį sulaikė tikrąjame kely. Veikiai atsirado ir bendradarbių įvairiose šalyse. Buvo įžvelgta, kad hybridus tenka tyrinėt ne tam, kad susektume jų paveldėjimą, bet daugiau tam, kad galėtume padaryt išvadų taip pat apie grynųjų rasių pradmenis bei paveldėjimą. „Lygiai kaip chemikas, kad išanalizuotų valgomąją druską, nemaišo druskos su tokia pat druska — nes tuomet jis vis ir gautų tik druską —, bet druskon įdeda kokios rūgšties, kad parodytų joje esant natrio ir chloro, taip ir genetikui tik tuo būdu galima susekt bet kurio organizmo paveldimieji pradmens, kai jis vieną rasę mišrindamas priverčia ją reaguot ir suskilt“ (Wettstein). Šiokiu keliu tat ėjo ir Correns. Jis ėjo toli kitų prieky, nes visus šių dienų genetikos elementus jis jau buvo konstatavęs iki 1910 metų. Tais metais, kaip jau kitur minėjome, išėjo pirmasis Morgan'o raštas apie *Drosophilą*, ir genetika pradėjo naują žygiuotę. Cytologiniuose ir chromosomų tyrinėjimuose patsai Correns nedalyvavo dėl akių nusilpimo. Šioj srity dirbo jo vedamos įstaigos kiti bendradarbiai (Stern ir kt.).

Kita sritis, kurioj Correns vaisingai eksperimentavo, tai lyties klausimas. Kas nulemia individo vyrišką ir moterišką lytį? Jo tyrinėjimai ir yra nurodę kelią suprasti, kas nulemia lytį ir kaip lytis paveldima.

Be aptikimų, padarytų sakytose dviejose srityse, Correns dar dirbo ir kitose srityse. Jo darbai apie ksenijų pasidarymo problemą ir apie nemendelėjantį (Mendelio dėsnių nesilaikantį) paveldėjimą taip pat davė kryptį ištisai tyrinėtojų mokyklai.

Corrensą kaip mokslininką Baur'as taip būdina: „Jis atsidėjo mokslui tik mokslo dėliai, o niekados bet kuriam tikslui, ir dar mažiau kokiems privatiniams tikslams pasiekti, t. y. kad pats padarytų karjerą. Jis buvo beveik perdėtai rūpestingas ir sąžiningas, ir visuomet aštriausias savęs paties kritikas. Jo paskelbtų stebėjimų rezultatai nereikalingi jokio patikrinimo; jie yra teisingi; tatai žinojo ir žino kiekvienas jo bendradarbis. Daiktingos ir aiškios buvo jo paskaitos ir jo rašysena. Jis nebuvo pagaunantis paskaitininkas didelei studentų masei, bet savo bendradarbiams Institute jis visuomet buvo pažadinantis ir visuomet tvirtai sprendžiantis vyresnysis draugas bei patarėjas. Visuose savo darbuose jis pasireiškia kaip visai nepaprastas stebėtojas, apdovanotas nepaprastu nusimanymu formoms; tatai tikrai buvo iš tėvo paveldėtas dalykas. Kadangi save jis nesugebėjo reklamuot, tai pirmaisiais savo darbo metais jis neturėjo pelnyto pripažinimo ir parėmimo“. Paskesniais jo amžiaus metais pagerbimų jam nestigo. Jo 60 metų sukaktuvių proga sudarytas darbų sąrašas rodo 1888—1923 metų laikotarpy jį paskelbus mokslo žurnaluose ir atskirai arti šimto (96) dar-

bų *; tas skaičius per paskutinįjį dešimtmetį, be abejonės, dar yra žymiai padidėjęs. Jo įvairiuose žurnaluose išmėtyti straipsniai iš 1899—1924 m. laikotarpio yra išleisti drauge: Carl Correns, Gesammelte Abhandlunge zur Vererbungswissenschaft aus periodischen Schriften 1899—1924 (Berlin 1924, Springer, 1310 pusl.).

Correns turėjo studentų ir iš Lietuvos. 1922 – 23 m., studijuodamas Berline, jo paskaitų klausė, antai, V. Vilkaitis, dabartinis Žemės Ūkio Akademijos rektorius. Jis man suteikė tokių atsiminimų apie nabašninką:

Correns savo paskaitas skaitydavo vakarais, prie žiburio; vartodavo epidioskopą. Rodydavo ir Mendelio atvaizdus. Skaitydavo laisvai, iš lėto. Gerklei pradėjus kimti, viena studentė išbėgdavo iš auditorijos ir atnešdavo jam vandens. Paaiškėjo, kad tai būta profesoriaus dukters. Pats profesorius buvo malonus žmogus, viską darydavo lėtai, ramiai, nenuduodamas save esant kokį pranašą. Jo klausytojų auditorija buvo nedidelė; gal būt, dėl nepatogaus laiko.

Correns mirė 1933 m. Vasario mėn. 14 d. ir palaidotas Dahlem'o kapuose.

Tų pačių metų pabaigoj, Gruodžio mėn. 2 d. Berline-Dahleme Harnack'o rūmuose įvyko iškilmingas Correnso paminėjimas. Paminėjimą pradėjo žinomas fizikas Maksas Planck'as, tardamas įvedamąjį žodį. Čia jis tarp kita ko taip kalbėjo: „Jau praėjo keletas mėnesių, kai mes Karolių Correnssą palydėjom į ramius Dahlemo miško kapus paskutinėn poilsio vieton. Bet juo daugiau praeina laiko, juo labiau tenka sunykimui tai, kas jame buvo mirštama, juo tyriau ir šviesiau prieš mūsų akis iškyla, nuo žemiškų uždangalų išlaisvintas, jo paveikslas, ir juo labiau mes savo vidum pajuntame, kad jis pats mums nėra atimtas, kad jis gyvena ir kad jis mumyse veikia toliau. Todėl mes šiandien nepasiduosim skausmingam nusiskundimui, bet pakilsim, jam padėkosim ir iš jo pasimokinsim. Nes Karorolius Correns visa savo esme buvo mokslininko tyrinėtojo pavyzdys, aistringas tiesos ieškotojas, kuris savo aukštų tikslų siekė visas savo jėgas įtempęs iki kraštutinių ribų, kiek leido jo silpnas kūnas, ir atsižadėdamas daugelio, kas gyvenimą padaro patogų ir malonų; jis taip pat buvo ir taurus žmogus, kuris savo asmenybės būdu suprato ir tą didelį dorinį aukštumą, į kurį tikras mokslas pakelia savo ištikimus tarnus. Ir kai jis savo toli siekiamais savo darbų pasisekimais savo ir jo vedamojo Kaiser-Wilhelm-Instituto vardo garsą vokiečių mokslo garbei išplatino visame pasauly, tai jis ir tėvynei savu būdu kuo didžiausiai patarnavo; o tai yra naujas argumentas senai tiesai, kad tylomis su atsidavimu dirbamas daiktiškas darbas ir visuotinam labui visuomet pasirodo yra patvaresnis, kaip skambus (tik žodžiais) savo gerų nusiteikimų reiškimas".

Antrasis kalbėtojas prof. Fr. v. Wettstein'as (München) apžvelgė ir įvertino Correnso darbus (abi paskaitas atspausdino Die Neturwissenschaften 1934, 1 Nr. 1—8 pusl.; iš ten paimtas ir čia įdėtas atvaizdas).

Correnso paminėjimo dienai pasibaigus ir užstojus nakčiai, mirė kitas didelis vokiečių genetikas, prof. Ervinas Baur'as, kuris pasižymėjo taikindamas genetikos mokslą praktikai. Apie jį kalbėsime atskirai.

1935. VIII. 7. *Pr. Dovydaitis*

---

* Die Naturwissenschaften 1924, 778—780 p. Šiąja proga ir Kosmos paminėjo jo darbus savo bendradarbio kolegos L. Vailionio straipsneliu (1904, 301—302 p.).

ERWIN BAUR
1875—1933



Erwin Baur.

Nepilnam mėnesiui laiko praėjus po Correnso mirties, viename žurnale (Forschungen und Fortschritte 1933, 8 Nr., Kovo mėn. 10 d.) pasirode E. Baur'o parašytas Correnso nekrologas. O nepilniems devyniems mėnesiams praėjus, tame pačiame žurnale atsirado jau pačiam E. Baurui nekrologas

(1934, 1 Nr. Sausio mėn.); jį parašė vienas nabašninko bendradarbis H a n s S t u b b e. Čia tas nekrologas ir verčiamas su kuriais-nekuriais papildymais.

E r v i n a s B a u r a s mirė 1934 metų Gruodžio mėn. 2 d. nuo Angina pectoris tik 58 metų amžiaus. Su juo Vokietija netenka savo didžiausio tyrinėtojo augalininkystės ir gyvulininkystės srity. Pasaulis apgaili klasikišką paveldėjimo teorininką, kuris jau 1904 m. pradėjo daryt planingus eksperimentus, kad genetiniu atžvilgiu išanalizuotų vieną aukštesniųjų augalų, sodinį žioveinį ((*Antirrhinum majus*). Savo gausingus patyrimus su šiuo bandomuoju augalu Bauras sudėjo į 1924 m. išėjusią monografiją. Paskutiniaisiais savo gyvenimo metais jis dirbo, kad išaiškintų didelį klausimą kai dėl rūšies kilimo ir rūšies apribojimo *Antirrhinum'o* giminėj. Daugely kelionių į Tarpužemio jūrų kraštus jis surinko medžiagos, kuri yra vienintelė tos rūšies ir kurios jis tik mažiausią dalį suskubo sutvarkyti.

„Betgi reikšmingiausių mokslinių rezultatų Bauras buvo atsiekęs ne grynai genetiniais darbais su žioveiniu, o tyrinedamas *Pelargonium'o* sektorialines ir perichinalines chimeras. Jam pavyko įrodyt, kad šie nuostabūs augalai yra lyg kokios dvilypės būtybės, kurių audiny yra į vieną organizmą susijungusios dvi genetiniu atžvilgiu skirtingos padermės. Grynoj genetikoj jis berods nepadarė tikrai didelių pagrindingų aptikimų kaip, sakysim, C o r r e n s, M o r g a n ir G o l d s c h m i d t, bet jis visuomet buvo vienas pirmųjų šioj, nuostabiu spartumu besiplėtojančioj, naujoj mokslo srity" (M. Hartmann).

Paskutiniame dešimtmety visomis savo jėgomis Bauras buvo atsidėjęs kulturiniams augalams auginti. Jis jau karo metu savo ūky (Brigittenhof, Mark) pradėjo augint augalus ir gyvulius, ir senai suprato būtinumą išaugint tokius kviečius, kurie tiktų lengvoms Vokietijos žemėms. Bauras buvo plataus masto augintojas. Jis su neklystamu tikrumu leisdavosi į pasistatytą tikslą ir ideju gausumu toli aplenkė savo gadynę. Jo iniciativai dėkui už nealkoloidingą (saldų) lubiną, iš jo eina problemos iškėlimas, kaip apsirūpint riebalais savo pačių šaly. Jis savame Müncheberg'o Institute visomis priemonėmis dirbo, kad išaugintų vynuoginėms utėlėms ir miltrasei atsparias vienuoges ir šalnoms bei rūdims atsparias bulves.

Smulkus, daug trūso reikalaująs darbas jam buvo nesvarbu. Jis turėjo akyse tik didžiąją liniją ir pats tenkindavosi dažnai tik padaręs pirmąjį orientacinį pasistūmėjimą į naują šalį. Jis turėjo įžymaus augintojo didelį optimizmą, kuris nepripažino, kad bet kuriai idejai įgyvendinti gali rastis nenugalimų sunkumų.

Bauras gimė 1875 m. Balandžio mėn. 16 d. Ichenheime (Badene) vaistininko šeimoj, 1894 m. jis išlaikė abituriento egzaminus ir pradžioj studijavo mediciną Heidelberge, Freiburge, Strassburge ir Kiele. Studijuodamas Kiele, jis vienerius metus buvo asistentu prie Botanikos Instituto. 1899—1900 metų žiemą jis išlaikė medicinos valstybinius egzaminus ir įsigijo medicinos daktaro laipsnį. Tarnavo laivyne ir, kaip laivo gydytojas, keliavo Brazilijon. Paskui dirbo kaip asistuojantis gydytojas Kielio universiteto psichiatrinėj klinikoj ir kaip Badeno psichiatrinės įstaigos gydytojas Emmerdingene. 1903 m., 28 metus amžiaus turėdamas, jis grįžo į botaniką. Freiburge jis buvo Oltmann'o mokinys ir 1903 m. įsigijo filosofijos daktaratą. Tų metų Spalių mėnesy jis stojo pirmuoju asistentu į Botanikos Institutą prie

Berlino universiteto, 1904 m. jis ten habilitavosi botanikai ir 1910 m. buvo pakeltas ekstraordinariniu botanikos profesorium. 1911 m., kaip Wittmack'o papėdininkas, jis tapo ordinariniu botanikos profesorium ir Botanikos Instituto direktorium Žemės Ūkio Aukštojoj mokykloj Berline. Jis dėjo visas jėgas, kad būtų įsteigta genetikos katedra ir 1914 m. išsikovojo 1-jį ir iki šiol vienintelį Genetikos Institutą (Institut für Vererbungslehre), kuris pradžioj buvo Friedrichshagene, o paskui 1922 m. buvo naujai įkurtas Dahleme (prie Berlino). Čia Bauras dirbo iki 1929 metų. Savo paskaitose jis buvo patraukiąs mokytojas, mokėjęs savo klausytojus vis iš nauja uždegti savo dalykui.

Jau 1927 m. Kaiser-Wilhelm-Draugija mokslui remti, paremiama kitų draugijų, kai kurių bankų ir privatinių asmenų, pastatydino jam Müncheberge (Marke) atskirą genetikos institutą (Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung). Čia jis, padedamas didelio bendradarbių būrio, galėjo pilnai išplėtot savo jėgas ir įgyvendint savo idejas.

Bauras buvo labai daug kartų pagerbtas. Jis buvo dviejų fakultetų Dr. h. c., buvo daugelio užsienių mokslinių draugijų garbės, užsienių ir narys korespondentas.

Jo veikalų plačiausiai skaitomas yra bendrosios genetikos vadovas (Lehrbuch für allgemeine Vererbungslehre)., kurio iki autoriaus mirties buvo išsiplatinę 11000 egzempliorų. Drauge su E. Fischer'iu ir F. Lenz'u jis išleido ivadą į žmogaus pavaldumo mokslą (Einführung in die menschliche Erblichkeitslehre), o su M. Hartmann'u nuo 1928 m.—genetikos vadovą (Handbuch der Vererbungswissenschaft). — Čia dar pridėsiu: įvadą į eksperimentinę genetiką (Einführung in die experimentelle Vererbungslehre 1922) ir augalininkystės mokslinius pagrindus (Wissenschaftliche Grundlagen der Pflanzenzüchtung [5]1924). — Jis įkūrė teorinės ir praktinės genetikos žurnalus: „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre (nuo 1908 m.; iki šiol išėję arti 70 tomų), „Bibliotheca Genetica" ir „Der Züchter". Drauge su kitais redagavo ir dar keletą mokslinių žurnalų.

Bauro darbą gaivino mintis padėt savo tautai, ir jis nenuilstamai dirbo žemės ūkio gerovei. Juomi genetika neteko vieno vadovaujamų protų. —

Dar kelios mintys apie Baurą iš M. Hartmann'o nekrologo (Die Naturwissenschaften 1934, 17—18 Nr., 258—260 p.; ir visas tas dvilypis sąsiuvinis yra užpildytas pranešimų iš Bauro vestos įstaigos Müncheberge, parašytų jo bendradarbių apie Bauro darbus teorinės ir praktinės genetikos srity):

„Iš Correnso turime naujo genetikos mokslo pagrindimą, o Bauro nuopelnas, kad šis naujas mokslas tarp veikiai išplito ir sulaukė visuotino susidomėjimo ir pripažinimo". „Kaip Haeckel'is Vokietijoj padėjo prasilaužt Darwin'o mintims, taip Bauras skynė kelią naujam genetikos mokslui. Bet kaip Correnssui, taip ir jam, nebuvo lengva tatai padaryt. Tačiau jo karinga nesutramdoma prigimtis prasimušė veikiau, kaip Correnso tyli mokslininko prigimtis".

„Netikėtai ir perankstį Bauras yra išplėštas iš savo darbo. Tai yra juo skaudžiau, kad jo gyvenimo darbo svarbiausia pjūtis dar laukiama. Šios vienintelės savo rūšies asmenybės gyvenimą ir darbą nepakeičiamą daro tai, kad joje buvo susikombinavęs įžymus mokslininkas su drąsiu praktiku".

1935. VIII. 8! *Pr. Dovydaitis*

Paskutiniais metais mirusių botanikų trumpi paminėjimai

(Tęsinys iš „Kosmo“ 1934 m. 152-jo pusl.)

Sergei Kostyčev, žymaus pedologo P. Kostyčev'o sūnus, gimęs 1877 m. Balandžio mėn. 26 d. Petrapilyje, mirė 1931 m. Rugpjūčio mėn. 21 d. Kryme. Jis buvo Leningrado universiteto augalų anatomijos ir fiziologijos profesorius ir Mokslo Akademijos narys. Jis išgarsėjo savo darbais iš augalų fiziologijos, ypač apie kvėpavimą, apie fotosintesį ir apie mikrobiologiją. Didžiausi jo veikalai šie: „Ueber Pflanzenatmung“ (vokiečių kalba, 1924) ir „Lehrbuch der Pflanzenphysiologie“, parašytas drauge su olandų botaniku F. Went'u 1926 ir 1931.

Carl Albert Weber, buvusis Bremų durpynos stoties botanikas, mirė 1931 m. Rugsėjo mėn. 11 d. Jis išgarsėjo savo darbais apie durpynus, jų struktūrą ir augmeniją; jis pirmasis nustatė durpynuose vadinamą ribos horizontą. Jo svarbiausia veikalas yra apie Klaipėdos krašte Šilutės apskrity esamą Aukštumalo Pelkę: Ueber die Vegetation und Entstehung des Hochmoores vom Augstumal im Memeldelta (1902).

Porfirij Krylov, gimęs 1850 m. Rugpjūčio mėn. 13 d., mirė 1931 m. Gruodžio mėn. 27 d. Buvo Tomsko universiteto profesorius, didelis Sibiro floros žinovas; tarp kitų parašė „Flora Zapadnoj Sibiri“. Tomsko universitete įkūrė didelį Sibiro floros herbarą.

Artur Jačevski, įžymus rusų mykologas ir fytopatalogas, mirė Leningrade 1932 m. Vasario mėn. 12 d.

Valerij Taljev, gimęs 1872 m., mirė Maskvoje 1932 m. Vasario mėn. 21 d. Buvo Charkovo universiteto, vėliau Maskvos Žemės Ūkio Instituto augalų sistematikos ir augalų geografijos profesorius; tarp kitų parašė „Osnovy Botaniki“ ir „Opredieliteli rastenij“.

Hugo Miehe, Berlino Žemės Ūkio Akademijos botanikos profesorius, mirė 1932 m. Kovo mėn. 9 d. Parašė daug darbų apie bakterijas.

Nikolai Kuznecov, gimęs 1864 m., mirė 1932 m. Gegužės mėn. 22 d. Buvo vienas žymiausių Rusijos botanikų, parašė daug darbų iš augalų sistematikos ir augalų geografijos, ypač apie Kaukazo florą. Nuo 1895 ligi 1915 metų buvo Jurjevo (dabar Tartu) universiteto botanikos profesorius ir Botanikos Sodo direktorius; vėliau jis dirbo Kryme, o nuo 1921 m. persikėlė Petrapilin. Jo svarbiausieji darbai: „Podrod Eugentiana roda Gentiana“ (1894), „Flora Caucasica critica“ ir „Vvedenije v sistematiku cvietkovych rastenij“ (1914).

Friedrich Vierhapper, botanikos profesorius Vienoje, mirė 1932 m. Liepos mėn. 11 d. Jis buvo vienas geriausių Austrijos sistematikų, geras floristas ir augalų geografas; parašė daug (64) darbų iš augalų sistematikos ir geografijos.

Karl Goebel, gimęs 1855 m. Kovo mėn. 8 d., mirė 1933 m. Spalių mėn. 9 d. Buvo Müncheno universiteto botanikos profesorius, Botanikos Sodo direktorius, Bavarijos Mokslo Akademijos prezidentas, vienas įžymiau-

sių savo laiko botanikų, parašęs daugybę veikalų, didelis organizatorius kaip Müncheno Botanikos Sodo ir Instituto steigėjas. Jo 70 metų amžiaus sukaktuvių proga 1924 m. „Kosme“ įdėtas trumpas jo darbų paminėjimas ir sulietuvintas vienas jo straipsnelis. Tačiau dar tikrai teks kuomet apie jį ir plačiau „Kosme“ pakalbėti.

Oscar Drude, gimęs 1852 m. Birželio mėn. 5 d., mirė 1933 m. Vasario mėn. 1 d. Jis buvo ilgą laiką Dresdeno Botanikos Sodo direktorius ir Technikos Mokyklos profesorius. Buvo pasaulinio masto botanikas, išgarsėjęs savo darbais iš augalų geografijos; apie jį bus parašyta plačiau.

Paul Gräbner, gimęs 1871 m. Birželio mėn. 29 d., mirė 1933 m. Vasario mėn. 6 d. Berline, kame jis tarnavo Dahlem'o Botanikos Sode. Buvo vienas geriausių Vidurinės Europos floros žinovų, parašė (drauge su P. Ascherson'u) „Synopsis der mitteleuropäischen Flora“ (1896—1932) (veikalas dar nebaigtas), „Die Heide Nordeutschlands“ (1901), „Die Pflanzenwelt Deutschlands“ (1909), „Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie“ (1910). Jis išleido Warmingo „Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie“ 2—4-jį leidinius. Karo metu jis tyrinėjo Baltvyžių girią, apie kurios augmeniją yra parašęs visą eilę straipsnių. Atsidėjo ir fytopatologijai. Parašė „Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrakheiten“ (1920) ir išleido Sorauer'io žinomo veikalo „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ I tomo 4 jį ir 5-jį leidimus. Jis yra parašęs 163 veikalus ir straipsnius.

Ernst Gilg, Berlino universiteto botanikos profesorius, mirė 1933 m. Spalių mėn. 11 d. Buvo farmacijos ir farmaceutinės botanikos žinovas, parašė „Lehrbuch der Botanik für Pharmazeuten“.

Hermann Christ-Socin, Baselio botanikas, mirė 1933 m. Lapkričio mėn. 23 d., 3 savaites neprilaukęs savo 100 m. gimimo dienos. Jis gimė 1833 m. Gruodžio mėn. 12 d. Baselio mieste. Profesijos jis buvo juristas — advokatas, notaras ir galų gale teismo narys. Bet kartu buvo didelis botanikos mėgėjas ir augalų žinovas; parašė visą eilę darbų iš augalų geografijos, morfologijos ir sistematikos; viso 315 veikalų ir straipsnių. Botanikų tarpe jis išgarsėjo visame pasaulyje, buvo visos eilės universitetų garbės daktaras ir mokslo draugijų narys. Svarbiausieji jo darbai: „Das Pflanzenleben der Schweiz“, 448 pusl. (1879), „Die Geographie der Farne“, 358 pusl. (1910), „Die Rosen der Schweiz“, 216 pusl. (1873), „Die Farnkräuter der Erde“, 388 pusl. (1897), „Die Farnkräuter der Schweiz“, 189 pusl. (1900).

Karl Fritsch, Grazo universiteto botanikos profesorius, gimęs 1864 m., mirė 1934 m. Sausio mėn. 17 d. Buvo augalų sistematikas, tarp kitų parašė Austrijos florą. Jo darbų sąrašas sudaro 272 numerius.

Bunzo Hayata, sistematinės botanikos Tokio universiteto profesorius, mirė 1934 m. Sausio mėn. 13 d. Jis buvo augalų sistematikas ir Japonijos floros žinovas.

Nedeljko Košanin, Beogrado universiteto profesorius ir Botanikos Sodo direktorius, mirė 1934 m. Kovo mėn. 22 d. Jis buvo geras Balkanų floros žinovas.

Arpad Degen, Vengrijos sėklų kontrolės stoties direktorius, mirė 1934 m. Kovo mėn. 30 d. Išgarsėjo savo darbais iš augalų sistematikos, ypač apie Vengrijos florą.

Robert Chodat, gimęs 1865 m., mirė 1934 m. Balandžio mėn. 28 d. Šis Ženevos universiteto botanikos profesorius (nuo 1889 iki 1934 m.), buvo vienas įžymiausių šių laikų botanikų. Jis parašė daugybę darbų iš įvairiausių botanikos sričių, k. a. iš sistematikos, fiziologijos, biologijos ir kt. Jis išdirbo naują būdą grynoms dumblių kulturoms gauti; jis studijavo grybus, fermentacijos procesus; jis buvo geras pedagogas, dėlto Ženevos Botanikos Institutas jo laikais tapo vienu garsiausiu pasaulyje botanikos institutu, į kurį suvažiuodavo studentai iš įvairiausių kraštų. Jis daug keliavo; 1914 m. aplankė Paragvajų. Svarbiausieji jo darbai: „Monographia Polygalacearum“, „Le Polymorphisme des algues“, „Les algues vertes de la Suise“, „Principes de Botanique“, „Biologie des Plantes“, „Remarques de Geographie botanique“. Šiame „Kosmo“ sąsiuviny jis atvaizduotas 92-me puslapy prie Mendelio paminklo, kada kalbėjo per 1922 metų Mendelio iškilmes.

Henri Lecomte, žymus Prancuzijos botanikas, Sorbonos universiteto botanikos profesorius, Paryžiaus Gamtos Muziejaus (Musée d'Histoire Naturelle) herbaro ir žieduočių augalų skyriaus direktorius, mirė 1934 m. pavasarį. Jis parašė daugybę veikalų iš augalų sistematikos srities, ypač apie Madagaskaro ir Indokinijos florą.

Emil Heinricher, Innsbruck'o Botanikos Sodo direktorius ir universiteto profesorius, mirė 1934 m. Liepos mėn. 13 d. Jis parašė visą eilę darbų apie parazitinių augalų biologiją, anatomiją ir fiziologiją. *K. Regelis*

Hugo de Vries, olandų botanikas fiziologas ir evolucijos teorininkas, mutacijų teorijos sukūrėjas, mirė 1935 metų Gegužės mėn. 20 d., eidamas 88-sius savo amžiaus metus. Jis gimė 1848 m. Vasario mėn. 16 d. Haarleme; 1878—1918 metais profesoriavo Amsterdame; paskutinius amžiaus metus gyveno ilsėdamasis Lunterene. Jo veikalai parašyti anglų, olandų ir vokiečių kalbomis. Jų svarbiausi: Eine Methode zur Analyse der Turgorkraft (1884); Plasmotische Studien über die Wand der Vacuolen (1885); Intracellulare Pangenesis (^{2}1889); Leerboek der Plantenphysiologie (^{2}1885); Monographie der Zwangsdrehungen (1892); Die Mutationstheorie (1900—1903); Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation (1906); Plant breeding (1907); Opera e periodicis collecta (7 tomai, 1918—1927). — Apie jį, kaip Mendelio aptikėją, jau rašyta šio sąsiuvinio 85—86-me puslapiuose, kame įdėtas ir jo atvaizdas. Plačiau apie jo gyvenimą ir darbus ketiname parašyt kitu atveju.

Ivan Vladimirovič Mičurin, garsusis rusų sodininkas, mirė 1935 metų Birželio mėn. 9 d., eidamas 81-sius savo amžiaus metus (gimė 1854. X. 27 Riazano gub.). Mišrindamas menkas vietines medžių ir uogų veisles su užsieninėmis ir pietinėmis veislėmis, jis išaugino daug naujų gerų atmainų, atsparių vidur. ir žiem. Rusijos klimatui (net 56^0 gradų šalčiui). Apie savo 60 metų darbo rezultatus pats Mičurinas rašo knygoj „Itogi šestidesiatilietnych rabot“ (1934). Su ateistiška agitacija yra parašyta A. I. Molodčikov'o knygelė „Tvorcy novych rastenij“ (apie Mičuriną ir Burbank'ą). (Ogiz, Gusuderstvennoje antireligioznoje izdalelstvo, Moskva 1934). *Pr. D.*

Gerbiamieji „Kosmo“ prenumeratoriai,

kurie nėra dar sumokėję prenumeratos, prašomi netrunkant ją sumokėti — visą ar bent jos dalį. Kadangi „Kosmo“ leidėjas žurnalą leidžia su nuostoliais, tai prenumeratos laiku nesumokant, tie nuostoliai dar eina didyn.

Pinigus prašome siųsti šiuo adresu:

„Kosmo“ Administracija, Kaunas, Laisvės Al. 31^b.

Redakcijai atsiųsta

Šv. Kazimiero Draugijos leidiniai:

V. Kamantauskas, Ir aš vyras! Pramogų ir darbelių knyga berniukams. Su 117 ilustracijų. 1935, 164 p. 2.50 lt.

Ign. Šlapelis, R. K. Bažnyčios Meno istorija (bendrais bruožais). 1935, 164 pusl. su 42 paveikslais tekste, 24 ilustruotais puslapiais kreidiniame popiery šalia teksto. Kaina 6 lt.

A. Jakštas, Pikto problema. '35, 236 p., 3,50 lt.

J. Gintautas, Tiesiu keliu. III. Kun. Saulius—klebobas. '35, 216,2,80 lt.

Kun. B. Andriuška, S. J., Eucharistijos liepsnos. Eilių vainikėlis Kristui Švenč. Sakramente '35, 52, 80 cnt.

A. Huonder, S. J. Baltoji rožė. Iš arabų gyvenimo '35, 48, 50 cnt.

F. S., Korsaro belaisvis. Iš 17 amž. jūrų plėšikų gyvenimo '35, 80,1 lt.

J. B. Aubry, Mergystės pašaukimas. Vertė J. T. '35, 70,50 cnt.

„Sakalo“ B-vės leidiniai:

Walter Scott, Kventinas Durvardas, Istorinis romanas. Vertė A. Tyruolis. 1935, I d., 316 p., II d. 300 p., po 3 lt.

P. Cvirka, Cukriniai avinėliai, Novelės. 1935, 167 p. 2 lt.

J. Visginas, Laisvės Aleja „Viskas bizniui“. Romanas mozaika. 1935, 132 p. 2. lt.

Stefan Žeromski, Nuodėmės istorija. Romanas II ir III dalis. 1935, 370 ir 160 pusl., 3,50 lt. ir 2 lt.

S. Sužiedėlis, Vytautas Didysis ir jo žygiai. Populari iliustruota monografija jaunimui. '35, 176 p.

P. Vaičiūnas, Šulaužyta priesaika. 4 veiksmų pjesė (baigiama spausdint).

„Dirvos“ B-vės leidiniai:

J. Baronas, Žmogaus kūnas. Trumpa žmogaus anatomija ir fiziologija. 3-sis papildytas leidimas '35, 136 p.

V. Dubas, Vytukas. Vieno berniuko istorija: '34, 242 p.

D. S. Merežkovskis, Kristus ir Antikristas I ir II d. '35, 234 ir 202 pusl.

Žitkevičius, Čyru vyru pavasaris. Eilėraščiai mažiesiems '35, 48 p.

Redakcijai atsiųsta

Doc. L. Vailionis, Lietuvos beržų rėta (Die Wisakrankheit in den Wäldern Litauens) (atsp. iš V. D. U. Mat.-Gamtos F-to Darbų 1935 m. IX t. 2 sąs.). 36 pusl. su 4 atvaizdų tabelėmis.

Vyr. lab. A. Lydeikytė-Šopauskienė, Javai iš Lietuvos piliakalnių (atsp. iš ten pat) 19 pusl. su 2 pav. šalia teksto.

P. Jucaitis, Ueber die Zusammensetzung und Konstitution der Alkalialuminate (Sind die Aluminate Hydrooverbindungen?) (atsp. iš Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, Band 220, Heft 3, 257—267 pusl.

V. Čižiūnas, Vadovas po Kauną ir apylinkes. 1935, 128 p. 2,50 lt.

Žemės Ūkio Akademijos Metraštis 1935 m., IX t., 1 sąs. (Sausis-Kovas) 152 pusl.

V. D. U. Medicinos F-to Darbai. Red. prof. Dr. P. Avižonis t. II, kn. 3, 1935, 333—504 p.

V. Kamantauskas, Praktiškas etiketo vadovėlis '35, 166 p., 2,50 lt. Pavasario knygynas.

Der Grosse Herder. Nachschlagswerk für Wissen und Leben. 4. völlig neubearbeitete Auflage von Herders Konversationsleikon. 12 Bände und 1 Welt- und Wirtschaftsatlas. Lex. 8⁰. Freiburg i. Breisgau, Herder

IX tomas: **Osman—Reuchlin** VI+1756 skiltys teksto ir 124 sk. priedų; viso 1774 paveikslai. 1934,

X tomas: **Reue—Sipo,** VI + 1728 skiltys teksto, taip pat su daugel skilčių šalia teksto ir daugybe paveikslų. 1935.

Katholische Leistung in der Weltliteratur der Gegenwart. Dargestellt von führenden Schriftstellern und Gelehrten des In- und Auslandes. 1934, VI+388 pusl., kaina 8,20 mk.